



Funded by the European Union's
Seventh Framework Programme



trafoon

Traditional Food Network to improve the transfer of knowledge for innovation

Trendovi u pakovanju maline i proizvoda od maline

Tanja Petrović

Univerzitet u Beogradu

Poljoprivredni fakultet, Zemun

AMBALAŽA JE SREDSTVO KOJE PRIHVATA PROIZVOD I ŠITI GA DO UPOTREBE



Funkcije:

- integritet sadržaja
- zaštita
- informisanje

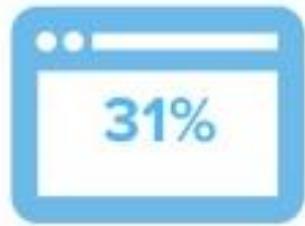
PAKOVANJE JE SKUP OPERACIJA VEZANIH ZA STAVLJANJE PROIZVODA U AMBALAŽU



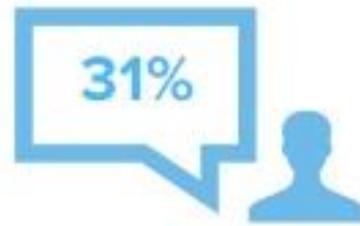
Potrošači će se u velikom broju slučajeva opredeliti za kupovinu proizvoda zbog izgleda i atraktivnosti ambalaže (37%) nego zbog informacija koje su mogli dobiti o proizvodu putem interneta, preporuka od prijatelja ili reklama na TV-u.



Ambalaža



On line informacije



Peporuka prijatelja



TV

Inovacije u razvoju ambalažnih materijala, ambalaže i pakovanja se dešavaju zbog:

- ☞ Povećane tražnja za hranom koja je laka za pripremu;
- ☞ Promena u snabdevanju i distribuciji hrane koje su u vezi sa globalizacijom;
- ☞ Striktnih zahteva u pogledu bezbednosti i sigurnosti hrane;
- ☞ Produženja roka trajanja;
- ☞ Smanjenja cene;
- ☞ Ekoloških aspekata: redukcija, reciklaža, biodegradabilnost...
- ☞ Zahteva za hranom koja je minimalno prerađena, bez veštačkih aditiva i konzervanasa.

Zahtevi koje ambalaža mora da ispuni:

- Bezbednost ambalažnog materijala- migracija
- Neutralan ukus i miris - ne utiče na senzorna svojstva proizvoda
- Barijeru za svetlost
- Barijeru za kiseonik
- Barijeru za vodenu paru
- Barijeru za arome
- Dobra svojstva zavarivanja
- Ponovna upotreba- reciklaža
- Atraktivna
- Laka za korišćenje
- Niska cena



Pakovanje i čuvanje proizvoda zavisi:

- ✓ Vrste prehrambenog proizvoda.
- ✓ Kvarljivosti ili stabilnosti prehrambenog proizvoda: hemijske, biološke i fizičke prirode proizvoda- početnog kvaliteta.



Čuvanje proizvoda i faktori sredine

Kiseonik:

- Ubrzava rast mnogih mikroorganizama.
- Dovodi do oksidacije lipida, promene pigmenata, gubitka kvaliteta proteina i vitamina.

Svetlost:

- Može pokrenuti ili ubrzati nepoželjne promene.

Temperatura:

- Povećava brzinu mnogih hemijskih reakcija i ubrzava rast određenih mikroorganizama .

Vlažnost:

Pogoduje razvoju m.o.



Hemografski sastav maline



- Voda 80-90% (**Lakokvarljiva sirovina**)
- Šećeri - 3.66-8.99%,
- Kiseline 1.32-2.51% (limunska, jabučna, salicilna...)
- Azotne materije - 0.8-2.8%, (belančevine 0.5%)
- Pektinske materije 0.5-2.8%,
- Mineralne materije 0.31-0.60% (mikroelementi: gvožđe 1.0 mg i bakar 0.14 mg y 100 grama),
- Masne kiseline 0.3%,
- Bojene i taninske materije 0.1-0.3%
- Aromatične materije

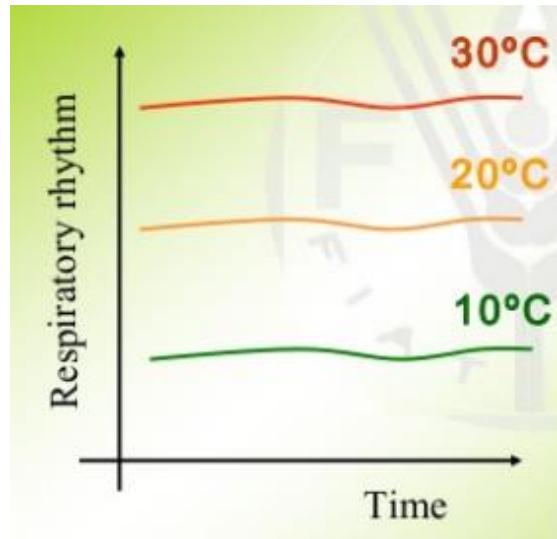
Tretman maline posle berbe

- ✓ Posle berbe, maline je neophodno **pothlađivati** - stavljati u klimatizovane uslove hladnjače, propuštanjem hladnog vazduha preko paleta sa plodovima. Tom prilikom se usporavaju procesi metabolizma.
- ✓ Kada se plodovi ohlade skoro do temperature 0°C, palete sa gajbicama se uvijaju u plastične folije i skladište u hladnu komoru na temperaturi od -1°C – 0°C, pri relativnoj vlažnosti vazduha od 90 – 95%, uz slab protok vazduha, da bi se smanjio stepen dehidracije.



Trening radionica: Inovacije u proizvodnji i preradi maline

- Viša temperatura i niža vlažnost vazduha nepovoljno će se odraziti na dugotrajnost plodova.
- Najčešće se pothlađuje jagodasto voće i na taj način mu se produžava svežina 10 do 20 sati.



Pakovanje maline

- U svežem stanju u gajbice (drvene, kartonske ili plastične), plastične posude (otvorene i zatvorene), kartonske posude i posude od pulpe;
- Zamrznuta malina (roland, bruh, griz). Malina bruh i griz pakuju se u odgovarajuće PE kese, transparentne ili indigo plave, nepromočive transportne kutije, petoslojne, odgovarajući zatvorene.







**Malina
Roland**



Malina- Bruh
Zamrznuta, cela i
lomljena malina
proizvedena od
duboko zamrznute
maline



Malina- Griz

Različiti proizvodi od maline



Liofilizovana malina



Suva malina



Tržište voća

- ✓ Tržište voća i povrća poslednjih nekoliko godina je postalo jedan veoma dinamičan proces, posebno u fazi pripreme za tržište;
- ✓ Zahtevi za kalibriranje i pakovanje voća i povrća su sve veći, naročito u segmentu tzv. malih pakovanja;
- ✓ Jagodičasto i bobičasto voće: jagode, maline, kupine, borovnice, brusnice se uobičajeno pakaju u PP i PET posudice od 125, 250, 500, 750 i 1000g sa ili bez poklopca;



- ✓ Malina najčešće 125 i 250 gr;
- ✓ U posudi ne bi trebalo da bude više od 4 sloja maline, kako ne bi došlo do oštećenja plodova na dnu;
- ✓ Proizvođači treba da slede trendove u pakovanju, jer je to često uslov za bolju prodaju.



Zašto pakovati u posudice – prednosti?

- berries primerenija količina za kupca
- berries uspešnije očuvanje kvaliteta
- berries efikasnija distribucija
- berries zadovoljniji kupci
- berries veći finansijski efekat





Posudica sa šel poklopcem

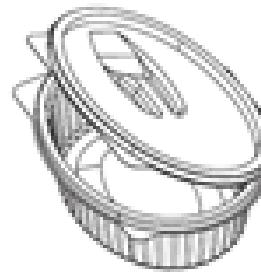


Od pulpe

Produce
Packaging



**Clamshell posudice
(školjke)**



Ovalna posudica sadrži
i viljušku (za voćne
salate)



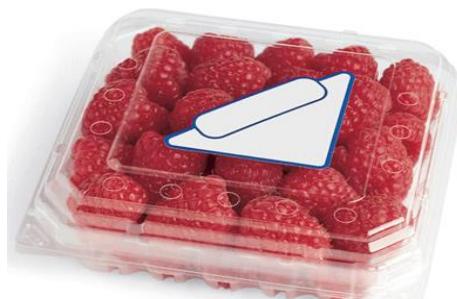
Posudice sa aporberima i upijačima

Na dno posude može se staviti upijajuća podloga koja apsorbuje višak vlage i sok koji iscuri.



Celulozni apsorberi
(biorazgradivi)

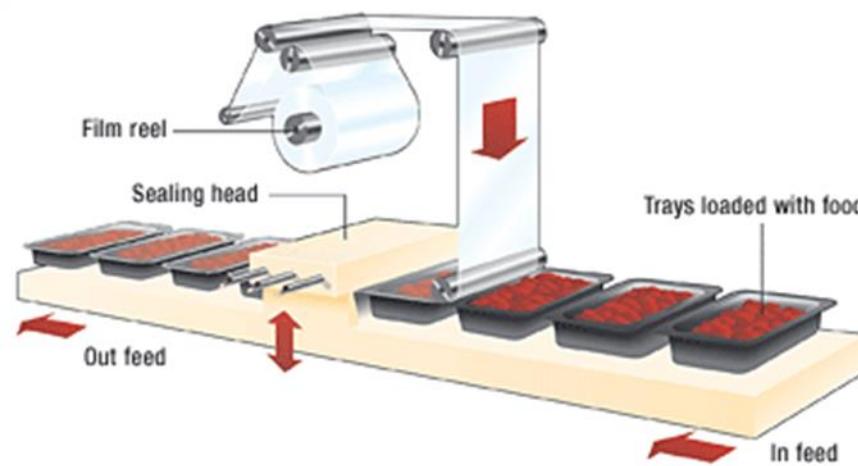
Idealno za održavanje svežine svežeg voća u maloprodajnim objektima. Upijači su perforirani radi boljeg isparavanja



Apsorberi moraju biti u skladu sa FDA standardima za kontakt sa hranom.

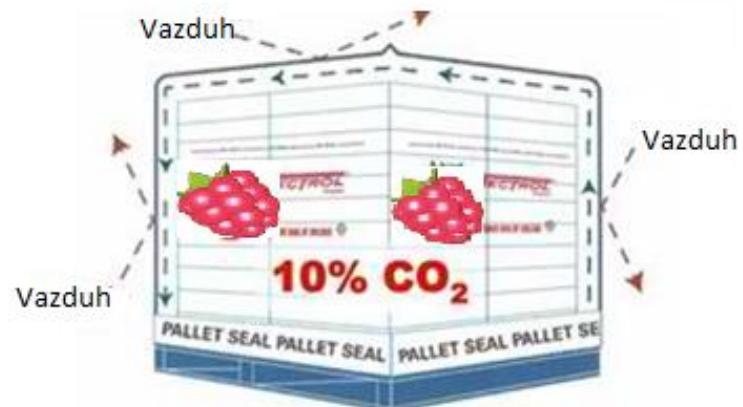
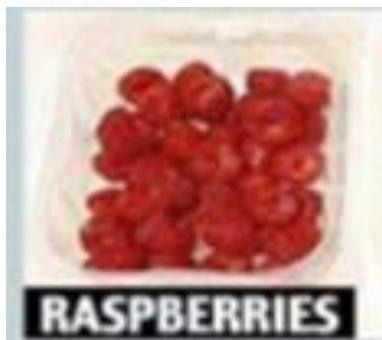
Pakovanje u modifikovanoj atmosferi (MAP)

- namirnice se pakuju u malim količinama;
- pakuju se gotovo sve vrste namirnica (sveže voće i povrće, sveže meso i proizvodi od mesa, mlečni proizvodi, jaja, pekarski proizvodi, riba i morski plodovi).



MAP

- ↗ različiti ambalažni materijali;
- ↗ barijerne karakteristike;
- ↗ mehaničke karakteristike;
- ↗ dobru sposobnost zavarivanja.



Gasovi koji se koriste u MAP-u

Kiseonik



Azot

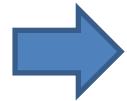


Ugljen
dioksid

Ovi gasovi se koriste u različitim odnosima u zavisnosti od potrebe proizvoda

Izbor gasne smeše i njihov odnos zavise još i od:

Mikrobne
flore



Osetljivost
proizvoda
prema
gasovima



Zahteva u
pogledu
čuvanja
boje

Temperatura čuvanja u MAP-u



Za maksimalan antimikrobni efekat,
temperatura čuvanja proizvoda u MAP
treba da bude što niža



Rastvorljivost CO₂ se drastično povećava
sa povećanjem temperature



Neadekvatno skladištenje proizvoda
u MAP-u eliminiše povoljan efekat
CO₂

Pakovanje voća i povrća u MAP-u

- Treba obratiti posebnu pažnju jer voće i povrće "diše";
- Treba pronaći optimalan odnos gasova (CO_2 i O_2);
- Primenjuju se permeabilni materijali koji propuštaju određene gasove.



Trening radionica: Inovacije u proizvodnji i preradi maline

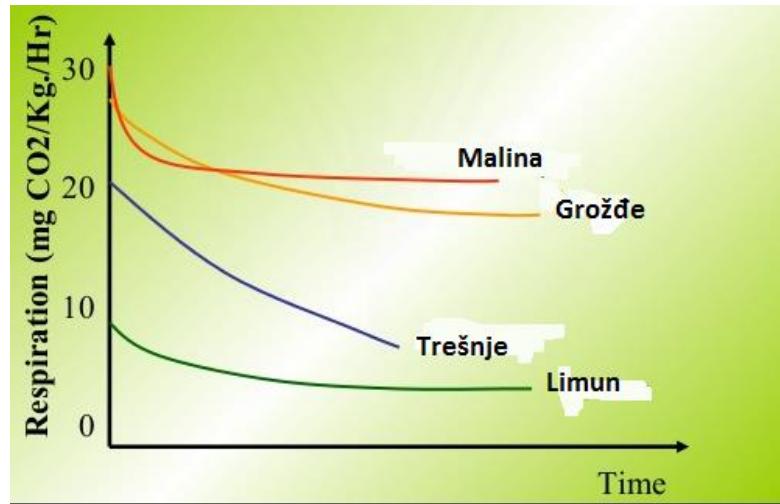
Disanje ubranih plodova



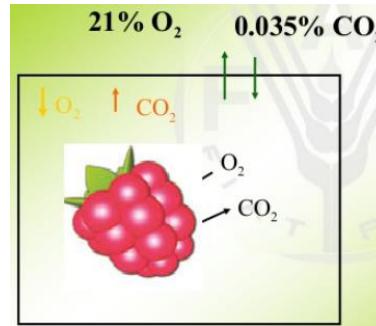
- Sveži plodovi voća su „aktivni“ i posle berbe;
- Oni troše kiseonik a oslobađaju CO₂, H₂O i toplotu;
- Prisutan kiseonik omogućava nastavak prirodnih metabolitičkih funkcija, dok u njegovom odsustvu dolazi do anaerobne respiracije/fermentacije koja uzrokuju oštećenja ploda;
- Ukoliko koncentracija kiseonika u uslovima niske temperature padne ispod 1% dolazi do anaerobnog disanja;
- Prirodan način da se produži rok trajanja sveže namirnice je da se smanji intezitet disanja namirnice.

MAP za voće

- Brzina disanja je u funkciji O₂ i temperature;
- Pakovanje je dizajnirano tako da ima specifičnu selektivnu propustljivst za O₂, CO₂ i vlagu;
- Proizvod „diše“, a pakovanje onemogućava okolnom kiseoniku da uđe unutar pakovanja, redukujući tako količinu kiseonika dostupnu unutar pakovanja.



- Redukovana količina kiseonika, redukuje/smanjuje brzinu disanja;
- Nivo CO₂ se podiže i stvaraju se nepovoljni uslovi za rast aerobnih mo (kvaci, plesni...);
- Mala količina O₂ ulazi u pakovanje i određena /željena količina CO₂ izlazi iz pakovanja održavajući tako uravnotežene uslove.



Propustljivi filmovi

- ✓ Ovi filmovi omogućavaju produženje roka trajanja svežeg voća;
- ✓ Proizvod nastavlja da bude „aktivan“ i da diše;
- ✓ Pakovanje se „aktivira“ prirodnom metabolitičkom aktivnošću proizvoda;
- ✓ Rok trajanja proizvoda se produžava tako što se redukuje brzina disanja određenom selektivnom propustljivošću polimernih filmova i tako se održava oprimalan odnos O₂, CO₂ i vlage.

PP an PELD filmovi sa mikro i makro perforacijama za primenu na plastičnim, drvenim i kartonskim gajbicama

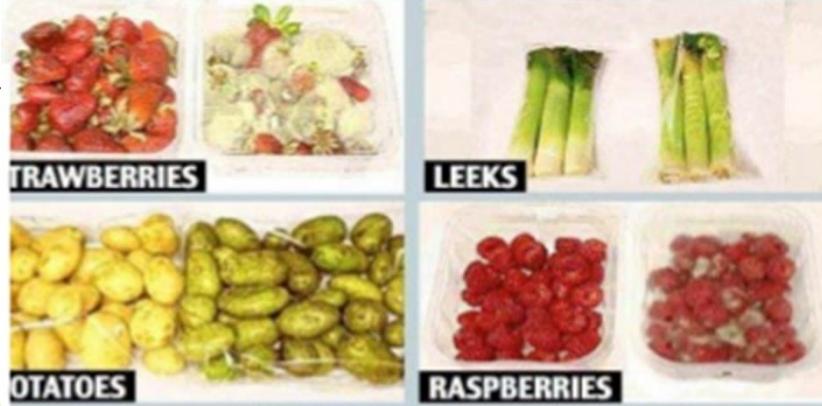


„Antifog“ filmovi

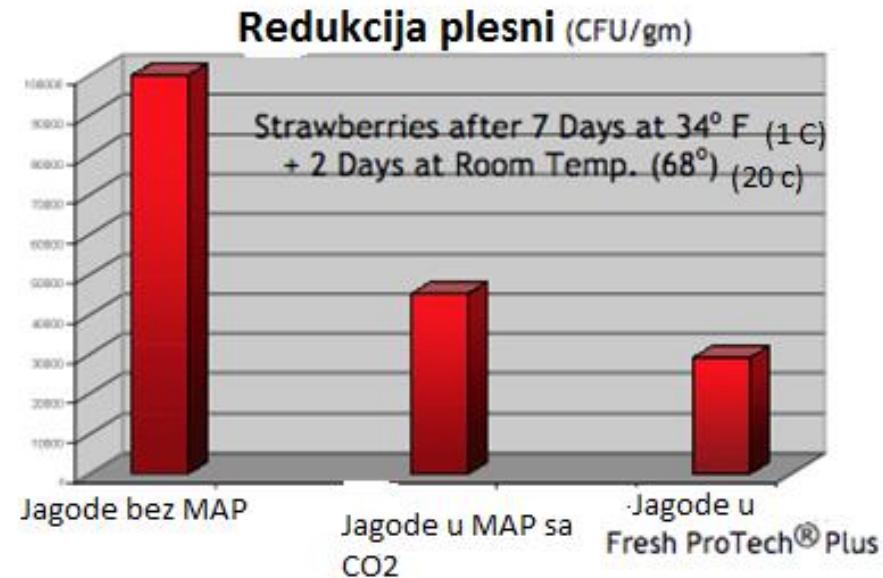
- ✓ Danas se razvijaju mnogobrojni polimerni filmovi za pakovanje voća, mikroporozni, mikroperforirani, pametni filmovi...
- ✓ Radi sprečavanja kondenzacije u polimerne filmove se dodaju aditivi koji sprečavaju nastanak kondenza na pakovanju (usled oslobođanja vlage tokom disanja)-antifog filmovi.



These pictures show the effect of the new packaging. In each case the fruit or veg has been left for a few days, on the right in traditional packaging and, on the left, in the film

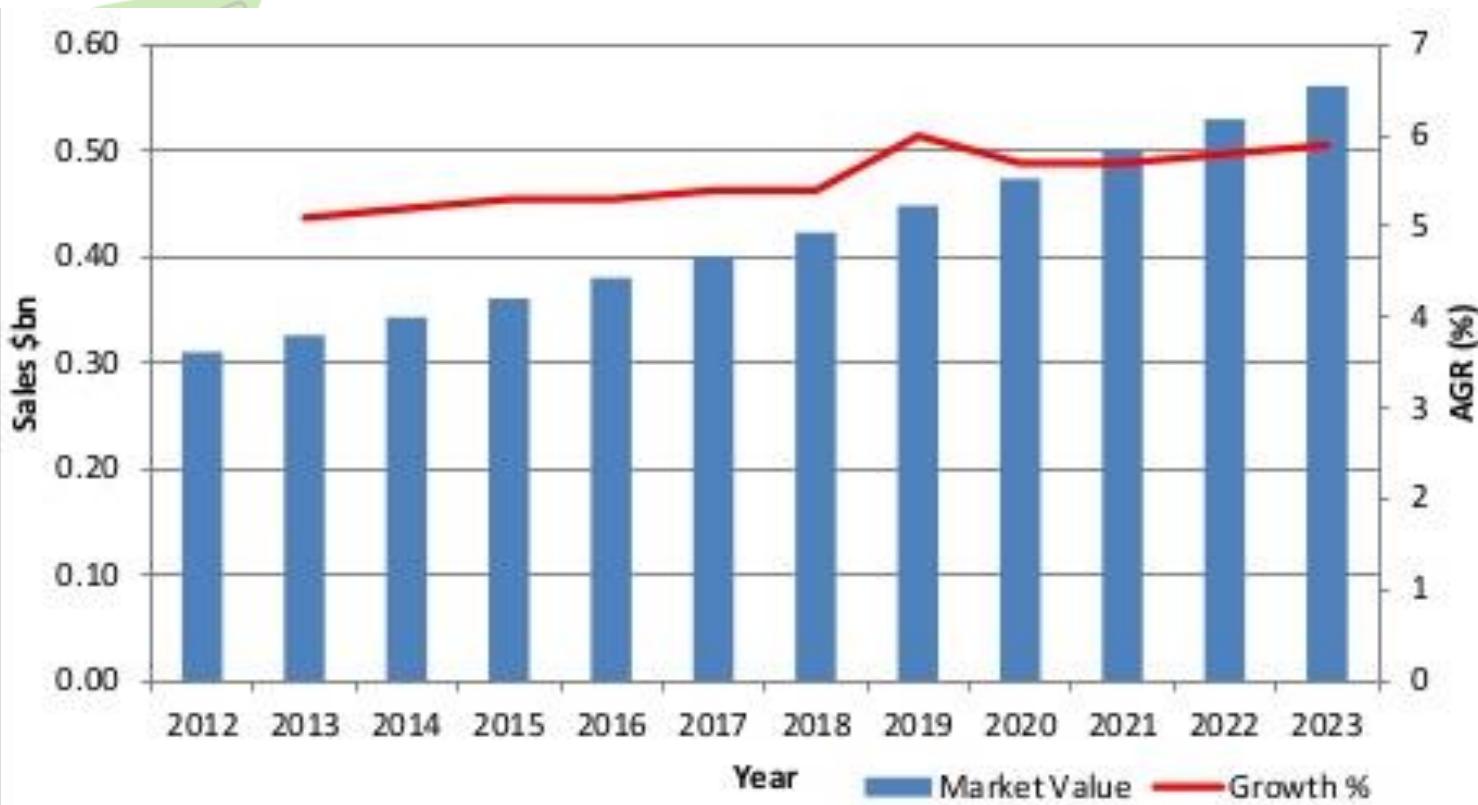


Pakovanje voća i povrća u MAP pakovanju (sa **leve** strane **u MAP-u**, uz korišćenje polupropustljivih folija, sa **desne** isti proizvod upakovani pod **normalnim atmosferskim uslovima**.



Fresh ProTech® Plus je inovativna tehnologija koja kombinuje pakovanje u modifikovanoj atmosferi sa efektivnim sanitarnim tretmanom. Ovaj patentirani proces koristi ozon, kao bezbedan i efikasan agens koji inhibira mikroorganizme, ne ostavljajući hemijske rezidue.

Budućnost MAP-a



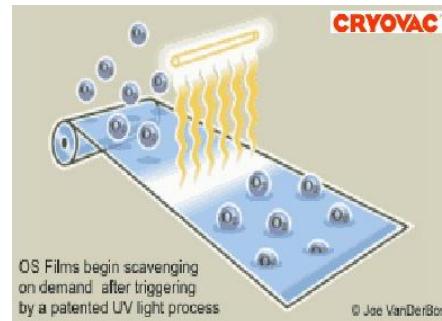
MAP i CAP market

Aktivno pakovanje

- Aktivno pakovanje (AP) podrazumeva pakovanje koje menja uslove upakovane hrane, produžujući kvalitet i rok upotrebe ili očuvanje senzornih svojstava, dok kvalitet ostaje nepromenjen;
- AP tehnike uključuju neke fizičke, hemijske ili biološke reakcije aktivne komponente amb. materijala sa atmosferom iznad upakovanog sadržaja kako bi se postigli željeni efekti.

Tehnike aktivnog pakovanja

- ✓ aktivni apsorpcioni sistemi (scavengers);
- ✓ aktivni otpuštajući sistemi (emmiters);
- ✓ kontrolisani otpuštajući sistemi (antimikrobials).



Tip pakovanja	Princip delovanja / reagensi	Svrha / značak pakovanja	Primena
Absorberi kiseonika	askorbinska kiselina, soli metala, glukozoksidaza, alkoholoksidaza	Redukuju i sprečavaju razvoj plesni, kvasaca i aerobnih bakterija Sprečavaju oksidaciju masti, ulja, vitamina i boja. Sprečavaju razvoj insekata.	Sir, proizvodi od mesa, gotova hrana, pekarski proizvodi, kafa, čaj, orasi i slični proizvodi, mleko u prahu.
Absorberi ugljen-dioksida	kalcijum hidroksid, natrijum hidroksid, kalijum hidroksid, kalcijum oksid i silika gel	Uklanjuju ugljen dioksid koji se stvara u pakovanju.	Dehidrirani prehrambeni proizvodi živinskog porekla, pržena kafa
Absorberi etilena	Aluminijum oksid, kalijumpermanganat, zeolit	Usporavaju brzo sazrevanje i omekšavanje voća i povrća	Voće kao što su jabuke, banane, mango i povrće kao što je paradajz
Absorberi vlage	Poliakrilati (hvatači), Propilenglikol (film), Silika gel, Glina	Kontrolišu pojavu prekomerne vlage u pakovanju. manjuju aktivnost vode na površini hrane čime i sprečavaju razvoj mikroorganizama.	Meso, riba, pekarski proizvodi
Absorberi mirisa-arome, amina, aldehida	Soli gvožđa, limunska i askorbinska kiselina (hvatači), Specijalno tretirani polimeri	Poboljšavaju aromu hrane koja sadrži ribu i ulje. Smanjuju gorčinu u voćnim sokovima.	Voćni sokovi, riba, čips i srodni proizvodi, pivo, biskviti i pekarski proizvodi
Absorberi UV zraka	UV stabilizatori u bocama od poliestera, Kristalna modifikacija najlona 6.	Smanjuju uticaj UV zračenja	Hrana osetljiva na svetlost (šunka), razna pića.
Imobilizatori lakoze (Uklonjivači lakoze)	Imobilizatori lakoze	Sprečava pojavu lakotze u proizvodima namenjen sa osobama sa intolerancijom na lakozu.	Mleko i mlečni proizvodi
Imobilizatori holesterola (Hvatači holesterola)	Imobilizovana holesterol reduktaza u materijalu pakovanja	Poboljšavaju kvalitet mlečnih proizvoda	Mleko i mlečni proizvodi.

Tip pakovanja	Princip delovanja /reagensi	Svrha / značaj	Primena
Ugljen dioksid emiteri (kesice)	askorbinska kiselina, natrijum hidrogen karbonat	Inhibira rast gram-negativnih bakterija i plesni	Voće i povrće, riba i meso
Etanol emiteri (kesice)	Smeša etanol/voda koja je absorbovana na silikondioksid u prahu (dolazi do isparavanja etanola)	Inhibira rast kvasaca i plesni.	Suva riba, Pekarski proizvodi
Antimikrobnii agensi (film)	Organske kiseline, kao što je sorbinska kiselina, srebrni zeolit, biljni ekstrakti, lizozim,	Inhibiraju rast patogenih bakterija	Meso, riba, hleb, sir, voće i povrće
Sumpor dioksid emiteri (kesica)	Natrijum metabisulfit, inkorporiran sa mikroporoznim metrijalom	Inhibira rast plesni	Voće
Antioksidansi (film)	BHA, BHT, Tokoferol, Ispraljiva jedinjenja – proizvodi Majardove reakcije	Inhibiraju oksidaciju masti i ulja	Osušena hrana, hrana koja sadrži Masnoće,sir, maslac
Emiteri arome (kesica)	Razne arome u polimerima	Minimizacija gubitka arome, maskiranje uticaja stranih aroma, poboljšanje arome hrane	Širok spektar prehrabnenih Proizvoda, dimljeni sir...
Emiteri pesticida (unutrašnji ili spljašnji sloj ambalaže)	Imazalil, Piretrin	Prevencina rasta bakterija	Brašno, pirinač, pšenica i ostale žitarice i zrnavlje (soja, pasulj...)

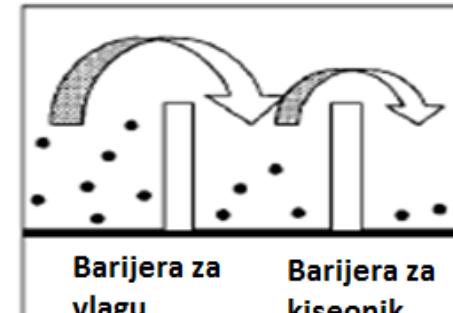
Antimikrobna pakovanja



Monomaterijal (LDPE)

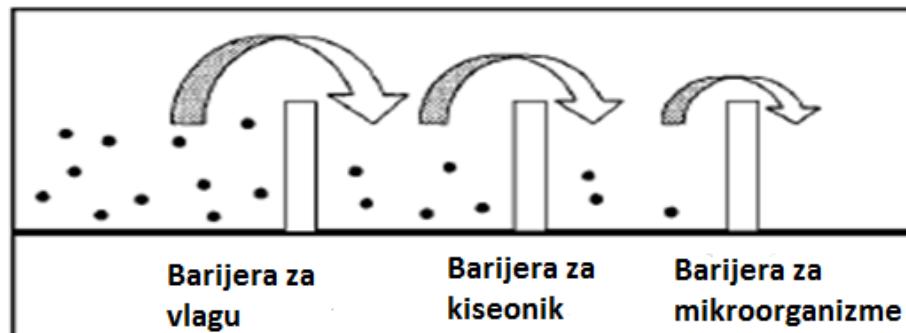


Monomaterijal (EVOH)



Barijera za vlagu Barijera za kiseonik
Kompozit (LDPE/EVOH)

(A) Konvencionalno pakovanje



(B) Sistem antimikrobnog pakovanja

Tehnologija sa preprekama u primeni antimikrobnih pakovanja u poređenju sa konvencionalnim pakovanjem

1. Antimikrobni agensi

Prirodni

- ✓ Biljnog porekla - ekstrakti biljaka, etarska ulja
- ✓ Animalnog porekla - hitozan
- ✓ Mikrobnog porekla - bakteriocini, enzimi

Hemijski

- ✓ Benzojeva, sorbinska, propionska kiselina

2. Polimerni filmovi

LDPE, LLDPE, PET, EVA

Medode inkorporacije antimikrobnog agensa u polimerni film

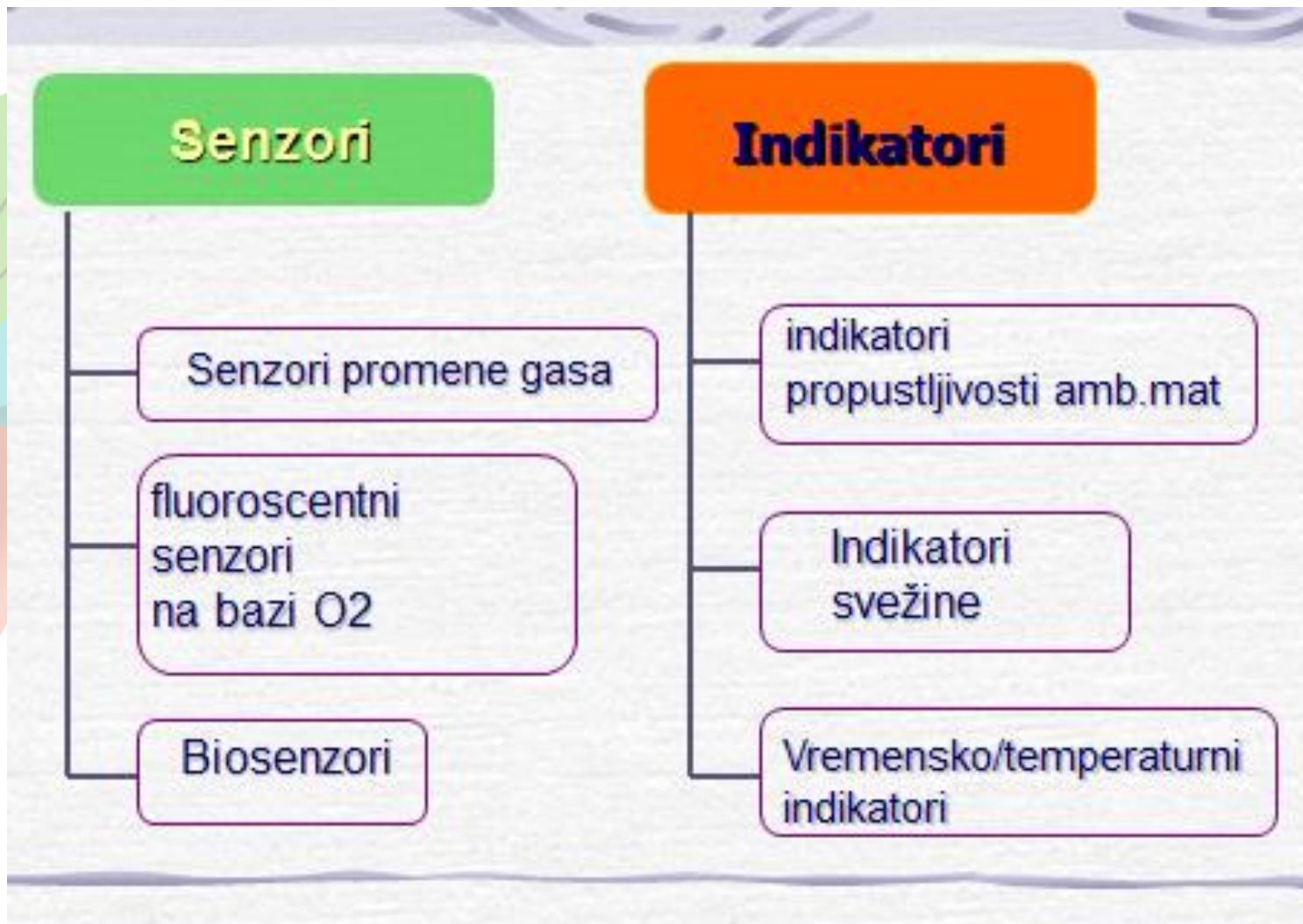
- 
- ✓ Postavljanje kesica ili jastučića;
 - ✓ Direktno dodavanje antimikrobnog agensa u polimerni film, tokom njegove proizvodnje;
 - ✓ Oblaganje ili adsorpcija antimikrobnog agensa na površinu polimernog filma;
 - ✓ Imobilizacija antimikrobnog agensa na polimerni film (kovalentnim vezama);
 - ✓ Korišćenje polimernih filmova sa antimikrobnim svojstvima (hitozanski filmovi...).

Inteligentno pakovanje

Inteligentno pakovanje: sistemi za intelligentnu ambalažu nadgledaju stanje upakovane hrane kako bi dali informaciju o kvalitetu te hrane tokom transporta i skladištenja.



Sistemi inteligentnog pakovanja

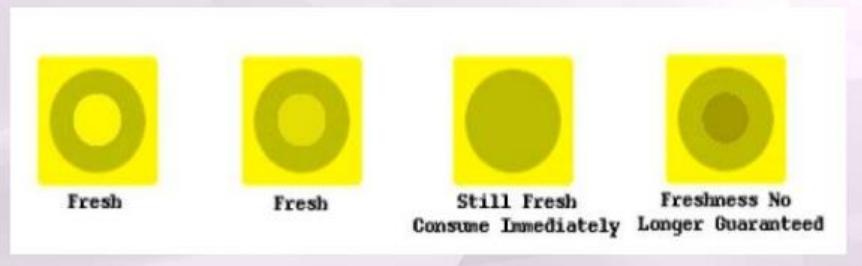


Time-temperature indicators



11

Fresh-Check®

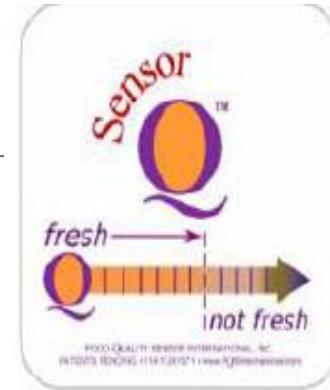


41

pH change results in a color change



Figure 4.1 Response scale of enzymatic CheckPoint® TTI (Vitsab, Sweden).



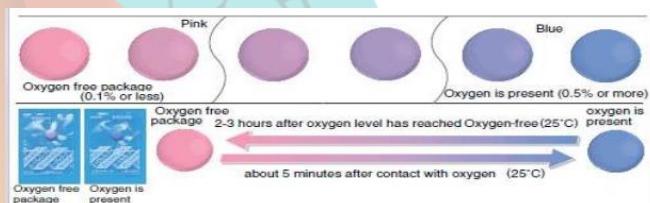
39

Ageless-eye

O₂ indicator tablet

O₂ concentration in atmosphere ≤ 0.1 % → indicator is pink

O₂ concentration in atmosphere ≥ 0.5 % → indicator is blue



21

RipeSense®



- RipeSense® indicates the ripening of fruits.
- This sensor changes color when it reacts with aromatic compounds

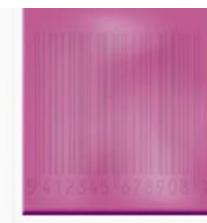


BEFORE REACTION

TRACEO : Transparent

Barcode reading : Possible

Product : Fresh



AFTER REACTION

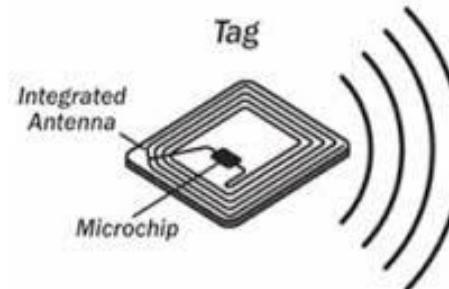
TRACEO : Opaque

Barcode reading : Impossible

Product : No longer suitable for consumption

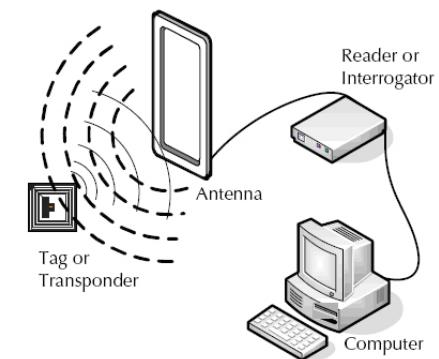
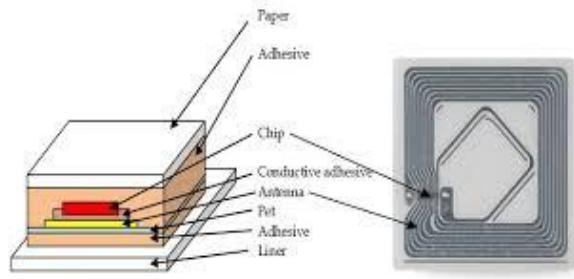
RFID čipovi

RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION TAGS (RFID)



Tipovi

- Pasivni čipovi
- Aktivni čipovi



Uobičajene RFID frekvencije su u obsegu od niskih (125 kHz) do UHF (850-900 MHz)



Očitavanje RFID čipova

Biomaterijali-biopolimeri

Zbog problema gomilanja ambalažnog otpada, pojavila se potreba za samouništivim ambalažnim materijalima.

Razvoj ambalažnih materijala i ambalaže, sa ekološkog aspekta, mora podrazumevati i sledeće prioritetne ciljeve:

- ─ da se smanji masa otpada
- ─ da se omogući ponovna upotreba
- ─ da se omogući reciklaža
- ─ da je moguće sagorevanje
- ─ da se smanji masa za odlaganje u deponije.



Trening radionica: Inovacije u proizvodnji i preradi maline

Sirovine

neobnovljive 😞

Derivati nafte
(PE, PP, PS, PET,...)

obnovljive 😊

Prirodni polimeri
(celuloza, skrob, hitin,...)

Ambalažni materijali

1. generacija

LDPE i skrob
(5-20%) kao
punioc

2. generacija

Kompoziti od LDPE
i skroba (40-75%)

3. generacija

(bio)degradabilni polimeri

(bio)degradabilnost

Podela biomaterijala

Kategorija 1

Polimeri direktno ekstrahovani iz biomase

Proteini

Lipidi

Polisaharidi

Biljnog porekla

Kategorija 2

Sintetisani od monomera izolovanih iz biomase

biopoliestari
(co)polimeri of PLK



Alge

Kategorija 3

Direktno proizvedeni od mikroorganizama

Poly(hydroxyalkanoates)

Mikrobna celuloza



Biomaterijali

Komercijalno su dostupni:

- ✓ Biopolimeri na bazi skroba
- ✓ Polilaktična kiselina (PLA)
- ✓ Polihidroksialkanoati
- ✓ Derivati celuloze
- ✓ Mešavine polimera i kompoziti



Upotreba biorazgradivih folija u poljoprivredi



Biorazgradivi film (Mater-Bi) proizveden od kukuruznog skroba



Biorazgradivi film napravljen od PLA, bio-flex

Preporučuje se za useve kao što su paradajz, krastavci, paprike, jagode, **maline**, kupine...

Jestiva ambalaža

- ↳ Poseban vid biopolimera je i **jestiva ambalaža** u vidu jestivih prevlaka i filmova, koristi se kako bi se namirnicama produžio rok trajanja;
- ↳ Jestiva ambalaža može da obezbedi **barijeru** za vlagu, kiseonik, ugljendioksid, arome, lipide...
- ↳ Takođe može biti (**aktivna**), nosilac aditiva kao što su antioksidansi, pojačivači arome i drugi;
- ↳ Neki imaju antimikrobna svojstva i mogu poboljšati mehaničke osobine samog proizvoda: tamnjenje, promene u teksturi, rast mikroba....

Komponente jestivih filmova

Polisaharidi

Celuloza
Skrob
Pektin
Hitozan
Mikrobnii polisaharidi

Proteini

Želatin
Zein
Pšenični gluten
Kazein
Proteini surutke
Albumin
Proteini soje

Lipidi

Voskovi
Pčelinji vosak
Karnauba
vosak
Parafin
Surfuktanti

Kompoziti

Mešavina polisaharida, proteina i lipida

Sveže voće



Oštećena površina



Pojava plesni



Rastvor
hitozana

Voće obloženo
hitozanom

Oblaganje jagoda, malina i grožđa sa hitozanom redukuje pojavu patogenih mo tokom 18 dana čuvanja na 4°C.

- Jestivi omotači predstavljaju barijeru za gasove i od njih se ustvari očekuje da oni generišu neku vrstu modifikovane atmosfere u svaki komad voća;
- naravno sve to u saglasnosti sa relativnom vlažnošću i optimalnom temperaturom hladjenja, jer ovi faktori zajedno dobrinosi produžavanju roka trajanja (i do tri puta) što i jeste glavni cilj.



ZAKLJUČAK



U budućnosti se predviđa:

- veća upotreba **modifikovane i kontrolisane atmosfere**
- veća upotreba **aktivne i inteligentne ambalaže**
- razvoj i veća primena **novih tipova biopolimera**
- težnja za formiranjem **marke proizvoda**
- briga o **ekološkom aspektu** ambalaže

Hvala na pažnji!!!

