



Funded by the European Union's
Seventh Framework Programme



trafooon

Traditional Food Network to improve the transfer of knowledge for innovation

Trendovi u pakovanju šljive i proizvoda od šljive

dr Tanja Petrović, docent
Univerzitet u Beogradu

Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun
Institut za prehrambenu tehnologiju i biohemiju



Traditional Food Network to improve the transfer of knowledge for innovation

AMBALAŽA JE SREDSTVO KOJE PRIHVATA PROIZVOD I ŠTITI GA DO UPOTREBE



Funkcije ambalaže:

- ✓ Zaštitna
- ✓ Skladišno - transportna
- ✓ Promotivna
- ✓ Upotrebna
- ✓ Ekološka

PAKOVANJE JE SKUP OPERACIJA VEZANIH ZA STAVLJANJE PROIZVODA U AMBALAŽU



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



Ambalaža



On line informacije



Peporuka prijatelja



TV

Zahtevi koje ambalaža mora da ispuni:

- ✓ Ambalažni materijal treba da bude bezbedan – migracije;
- ✓ Da ne utiče na senzorna svojstva proizvoda;
- ✓ Da pruži potrebnu barijeru za svetlost, kiseonik, vodenu paru, mikroorganizme, arome;
- ✓ Da poseduje dobra svojstva formiranja termovara;
- ✓ Da može ponovno da se koristi – reciklaža;
- ✓ Da bude atraktivnog izgleda;
- ✓ Ugodna za upotrebu;
- ✓ Da ima nisku cenu.



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 i razmnožavanje aerobnih i 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 i razmnožavanje određenih mikroorganizama.

Vlažnost:

- ✓ Pogoduje razvoju m.o.



Hemijski sastav šljive



- ✓ U svežem stanju imaju malo kalorija a relativno visoku nutritivnu vrednost;
- ✓ Sadrže ugljene hidrate, dijetna vlakna, proteine, azotne materije (amino-kiseline, amide, jedinjenja amonijaka i azotne baze);
- ✓ Od mineralnih materija najviše ima kalijuma i fosfora. Ima još i kalcijuma, gvožđa, natrijuma, magnezijuma...



- ✓ Od vitamina su zastupljeni tiamin, riboflavin, nikotinska kiselina, pantotenska kiselina, askorbinska kiselina...
- ✓ Hlorofili, karotinoidi i antocijanini su najznačajnije bojene materije plodova šljive.
- ✓ Posebno su značajni antocijani, kao antioksidativne komponente, koji su smešteni u vakuolama pokožice ploda šljiva.

Berba



- ✓ U zavisnosti od namene šljive se beru u botaničkoj ili tehnološkoj zrelosti;
- ✓ Berba se obavlja ručno ili trešenjem;
- ✓ Postoji poseban uređaj za trešenje stabala, a ispod krune se postavi platno, ispod kojih se nalaze sandučići u koje se plodovi skupljaju.



Tretman šljive posle berbe



- ✓ Komercijalni način transporta i čuvanja nakon branja podrazumeva primenu niskih temperatura u rashladnim komorama (0-5 °C i RV 80-95%), što pomaže očuvanju plodova;



- ✓ Pri ovim uslovima čuvanja može doći i do nepoželjnih promena na plodovima usled delovanja niskih temperatura (cold injuries-CI symptoms).



CI simptomi

- ✓ Tokom dužeg čuvanja u hladnjačama kao i prilikom dozrevanja na sobnoj temperaturi može doći do potamnjenja mezokarpa, pojave brašnjavosti i transparentnosti mezokarpa, curenja soka, pojave plesni i sl., što utiče na prihvatljivost proizvoda na tržištu.



- ✓ Mnoge studije su pokazale da je skladištenje šljive na temperaturama višim od 7,5 °C, smanjilo oštećenja ali je to uticalo na brže sazrevanje plodova;

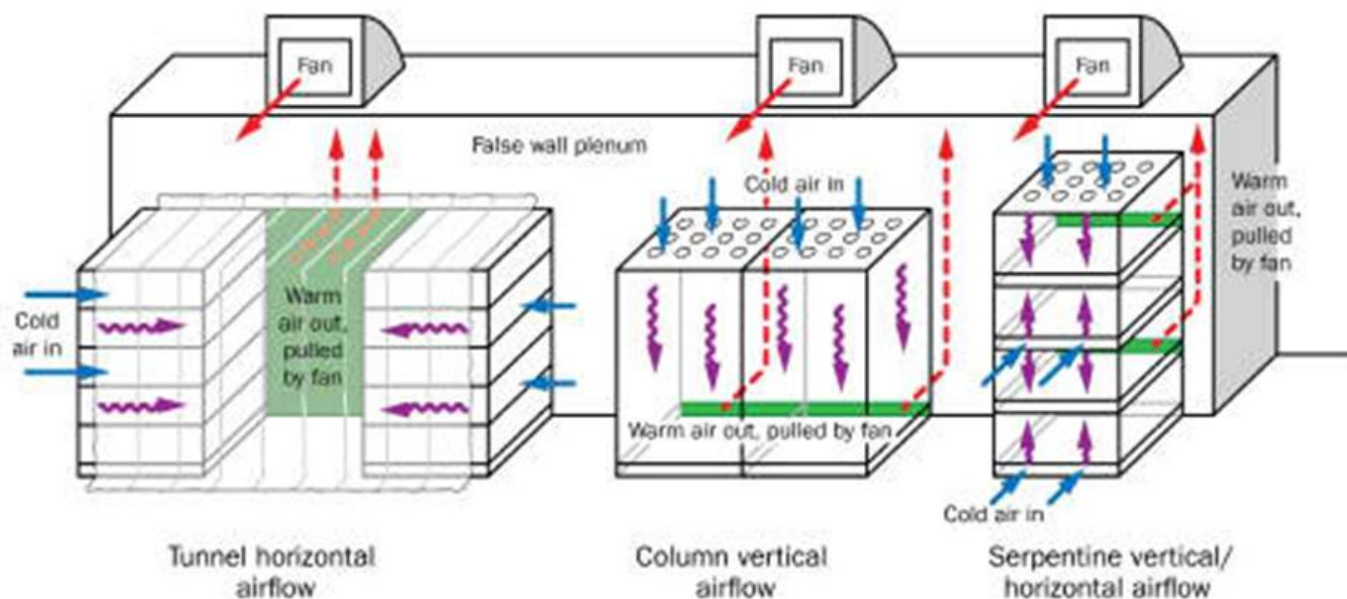


- ✓ Studije koje su primenile čuvanje u uslovima kontrolisane atmosfere sa niskim udelom O₂ (3-5 kPa) i povišenim udelom CO₂ (10-15 kPa), u kombinaciji sa temperaturama višim od 7,5 °C, su pokazale da je kod određenih sorti šljive došlo, ne samo do povećanja zrenja i omekšavanja plodova, nego i do formiranja nepoželjnih mirisa (off-odors).

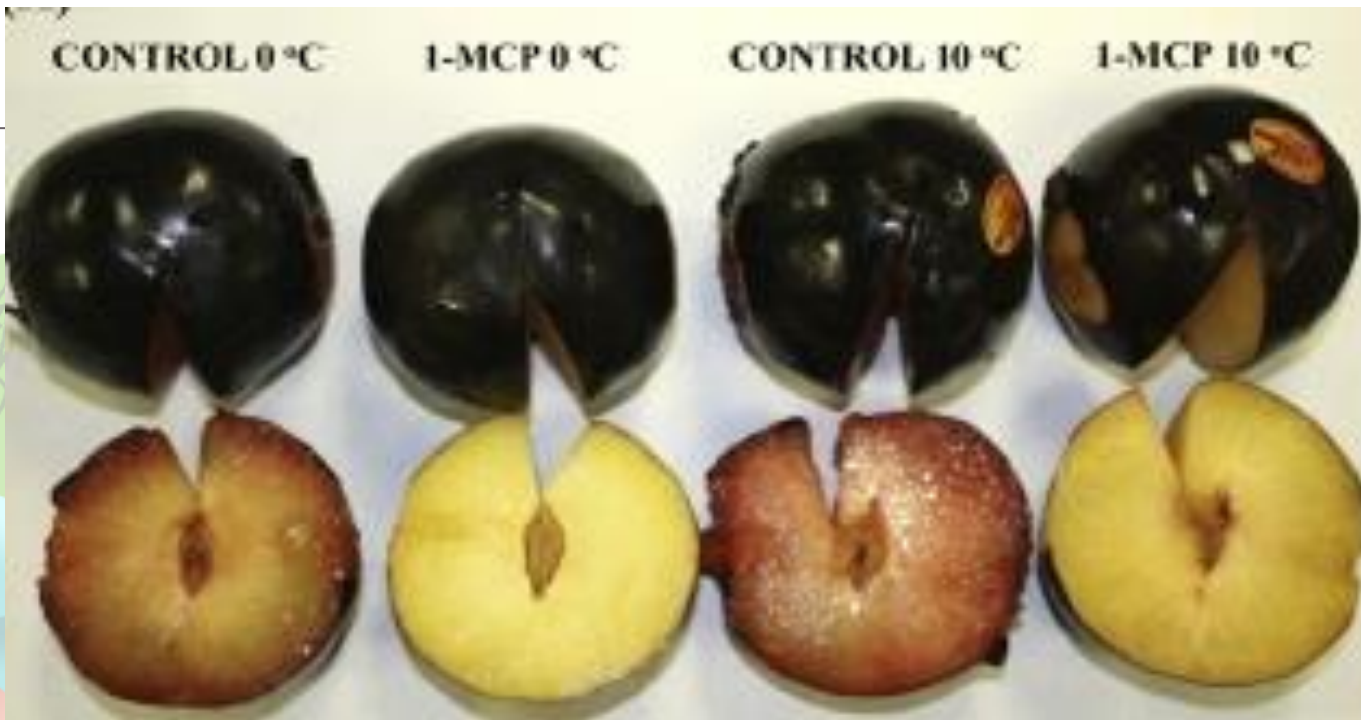
- ✓ Još jedna tehnika za kontrolu zrenja plodova je primena 1-MCP (1-metilciklopropena) koji inhibira proizvodnju etilena (hormon zrenja), a takođe smanjuje fizičke, hemijske i biohemijske promene koje nastaju tokom zrenja plodova.
- ✓ Preporučene doze se kreću za stono voće oko $0,5 \mu\text{L} / \text{l}$ na 0°C u trajanju od 24 h u zatvorenoj prostoriji.
- ✓ Period delovanja od 24-h je ključan za lanac, jer odlaže skladištenje i pakovanje, na taj način prekida trenutni redosled operacija.



- ✓ Najbolje rešenje je primena brzog hlađenja (forced air cooling ili hydrocooling) u specijalnim komorama na oko 0°C u trajanju od 6-9h uz primenu 1-MCP, sa kasnijim čuvanjem na 0 ili 10°C



Brzo hlađenje u specijalnim komorama (Forced air cooling)



*Kontrola (1-MCP, 24 h na 0 °C-klasičan način)
i uzorci sa primenom brzog hlađenja i 1-MCP (6h na 0 °C), kasnije
čuvani paralelno 10 dana na 0 i 10 °C plus 6 dana dozrevanja na 20 °C

*Minas, I.S., Crisostoa, G.M., Holcroft, D., Vasilakakis, M., Crisostoa, C.H. 2013. Postharvest handling of plums (*Prunus salicina* Lindl.) at 10 °C to save energy and preserve fruit quality using an innovative application system of 1-MCP. *Postharvest Biology and Technology* 76 : 1–9.

Pakovanje šljive

- ✓ Otvorene plitke letvarice ili holandezi od drveta i polimernih materija najčešća su ambalaža za pakovanje svežih plodova šljiva.
- ✓ Mogu se pakovati i u kartonske kutije sa podloškama od polimernih materijala;
- ✓ plastične posude (otvorene i zatvorene);





Tržište voća

- Tržište voća i povrća poslednjih nekoliko godina je postalo jedan veoma dinamičan proces, posebno u fazi pripreme za tržište;
- Zahtevi za kalibrisanje i pakovanje voća i povrća su sve veći, naročito u segmentu tzv. malih pakovanja;



- Postoje tri kategorije šljiva u svežem stanju. Prema kvalitetu, šljive se stavljaju u promet kao šljive ekstra kvaliteta, I kvaliteta i II kvaliteta.
- Šljive se uobičajeno pakuju u PP i PET posudice sa ili bez poklopca;





- ✓ Kalibracija plodova je takođe važna i kod sušenja šljive;
- ✓ Prilikom sušenja je potrebno da plodovi budu ujednačenih dimenzija, radi ravnomernog sušenja;
- ✓ Pri kalibraciji se takođe pored uklanjanja sitnih i veoma krupnih plodova odvajaju peteljke, listovi i sl.



Prednost pakovanja u posudice

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





Clamshell posudice
(školjke)



www.clamy.com - AHM4YE

Posudice sa aporberima i upijačima

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



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 (Eng. Modified Atmosphere Packaging – 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

- ↗ za MAP se koriste različiti ambalažni materijali;
- ↗ oni treba da poseduju zadovoljavajuće barijerne karakteristike;
- ↗ treba da poseduju i odgovarajuće mehaničke karakteristike;
- ↗ kao i sposobnost formiranja termovara.



Gasovi u MAP

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 očuvanja boje

Temperatura čuvanja u MAP



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

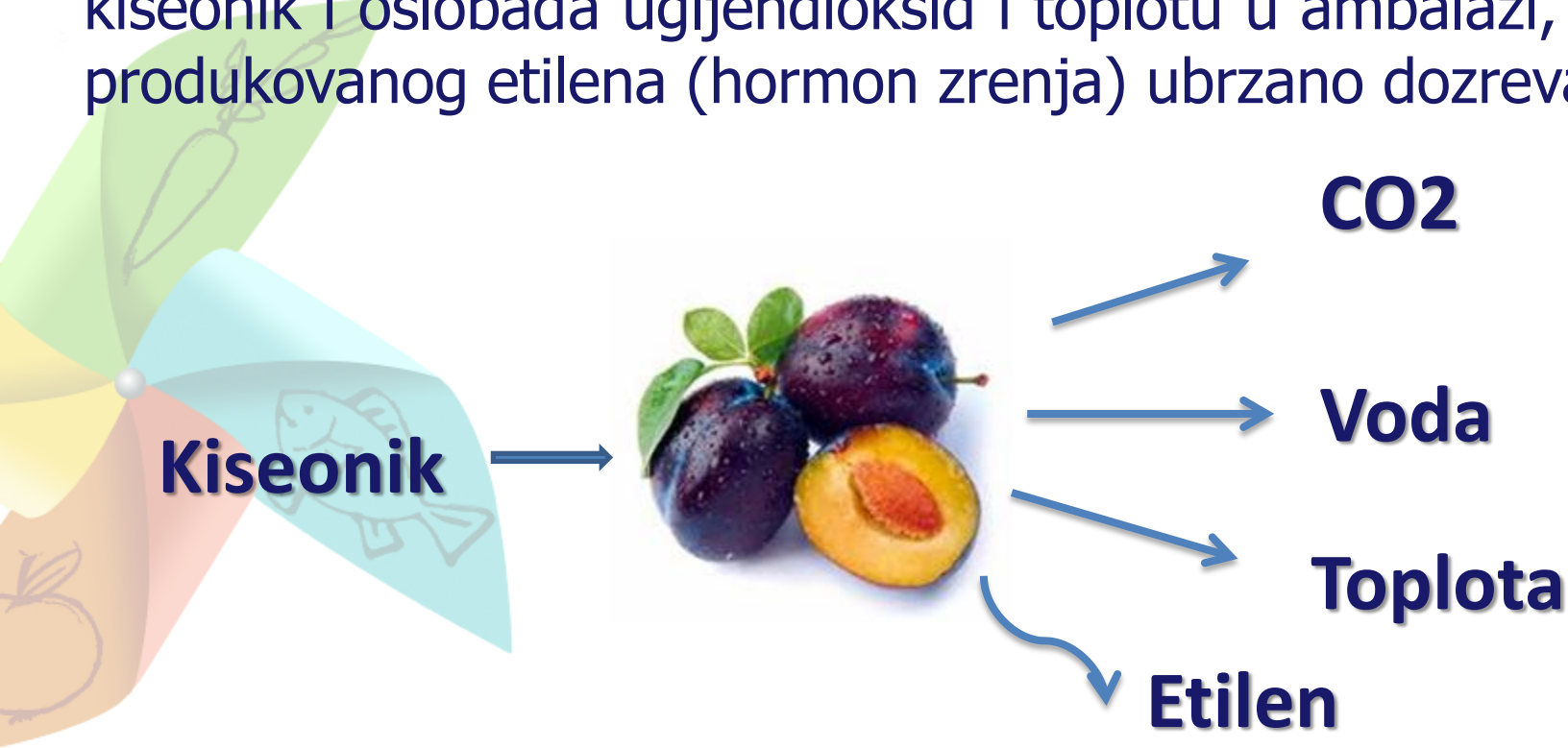
Rastvorljivost CO₂ se drastično smanjuje
sa povećanjem temperature

Tako da neadekvatno skladištenje
proizvoda u MAP-u eliminiše
povoljan efekat CO₂

Pakovanje svežeg voća u MAP



Šljiva kao klimakterično voće intenzivira disanje, jer troši kiseonik i oslobađa ugljendioksid i toplotu u ambalaži, a zbog produkovanog etilena (hormon zrenja) ubrzano dozreva.



Omekšavanje plodova



Brzina disanja može se usporiti smanjivanjem koncentracije dostupnog kiseonika oko svežeg proizvoda, čime se postiže:

Efekat na enzime

- Pektin esteraze
- Poligalakturonaze
- Amilaze
- Hidrolaze
- Polifenoloksidaze

Efekat na produkciju etilena

Blokiranje sinteze etilena koji kontroliše aktivnost ovih enzima

- ✓ Rok trajanja proizvoda se produžava tako što se smanjuje brzina disanja primenom ambalaže od selektivno propustljivih polimernih filmova i tako se održava optimalan odnos O₂, CO₂ i vlage
- ✓ Ovi filmovi omogućavaju da mala količina O₂ ulazi u pakovanje dok određena /željena količina CO₂ izlazi iz pakovanja održavajući tako uravnotežene uslove.



- ✓ Nivo CO₂ se usled disanja podiže i stvaraju se nepovoljni uslovi za rast aerobnih mo (kvasaca, plesni...);
- ✓ Prisutan kiseonik omogućava nastavak prirodnih metaboličkih funkcija (u njegovom odsustvu bi došlo do anaerobne respiracije/fermentacije koja bi uzrokovala oštećenje plodova);





- ✓ Šljive koje se pakuju u MAP moraju biti obrane u optimalnoj zrelosti, bez oštećenja, kalibrisane, brzo rashlađene do 0°C, najkasnije 1-2 sata posle berbe.
- ✓ Pakuju se u odgovarajuće kese ili perforirane posudice (pasivna modifikacija) u količini od 250-300 g, a zatim u transportno pakovanje.



- ✓ Za čuvanje šljiva u MAP pakovanju veoma je važno da temperatura bude niska, od 0-2°C, a relativna vlažnost vazduha visoka, od 90-95%.

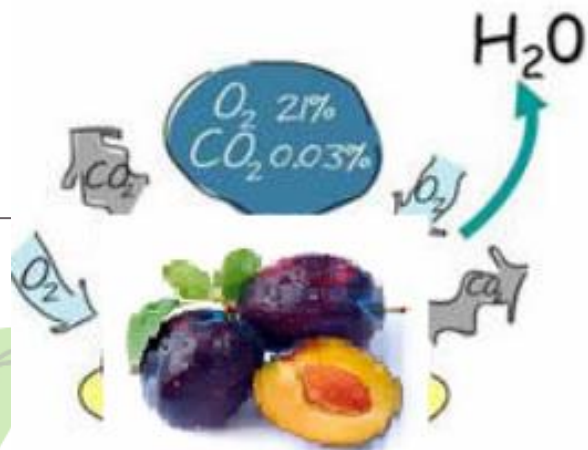


- ✓ Pored pasivne modifikacije, preporučuje se i aktivna modifikacija koja se postiže tako što se vrši vakumiranje pakovanja i ubacivanje već pripremljene gasne smeše.
- ✓ U ambalažu sa aktivnom modifikacijom atmosfere se mogu dodavati i adsorberi etilena, kao i apsorberi CO₂.





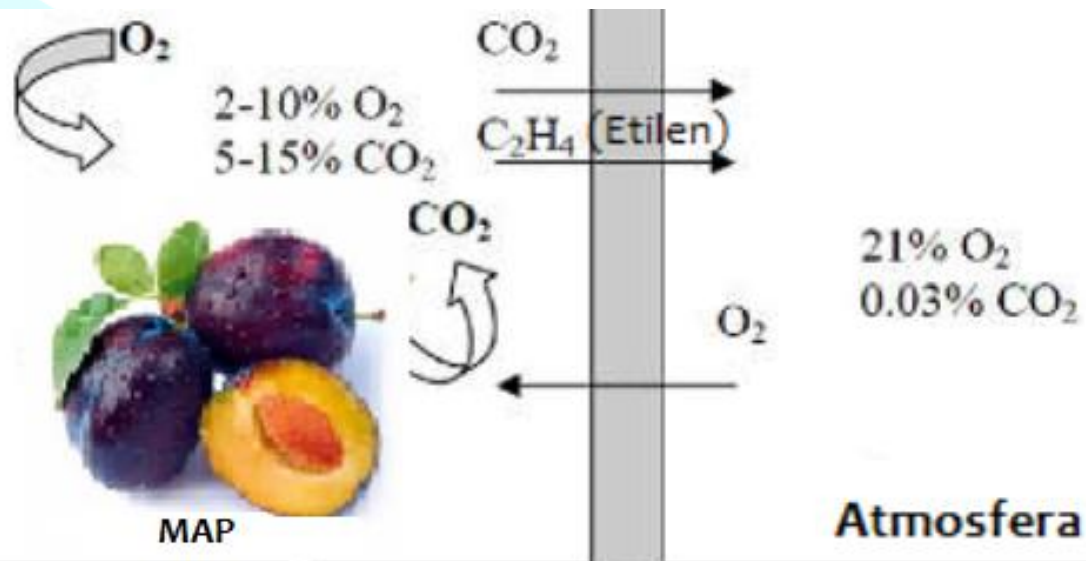
- ✓ Preporučeni sastav gasne smeše je 1-2% O₂ i 3-5% CO₂, a ostatak čini azot.
- ✓ Pored toga, preporučuje se upotreba 1-MCP (1-metilciklopropena), u koncentraciji od 0,5 do 1 μL/L u gasovitoj fazi.
- ✓ U ovakvim uslovima vreme čuvanja se kreće od 60-90 dana.



Normalni atmosferski uslovi



Obična LDPE kesa



MAP

Atmosfera

Propustljivi filmovi koji se koriste za MAP

- ✓ Rok trajanja proizvoda se produžava tako što se smanjuje brzina disanja primenom mikroperforacija (veličina pora se kreće od 40-200 μm).
- ✓ Permeabilnost ovih filmova treba da bude takva da oni budu 3-5 puta propusniji za izlazak CO_2 iz ambalaže, nego za ulazak kiseonika, imajući u vidu da nagomilavanje CO_2 u ambalaži može da ima nepovoljan efekat na proizvod.

Filmovi : LDPE, PVC, Saran, Polistiren, Poliestri sa mikro i makroperforacijama se koriste za primenu na plastičnim, drvenim i kartnским gajbicama



„Antifog“ filmovi

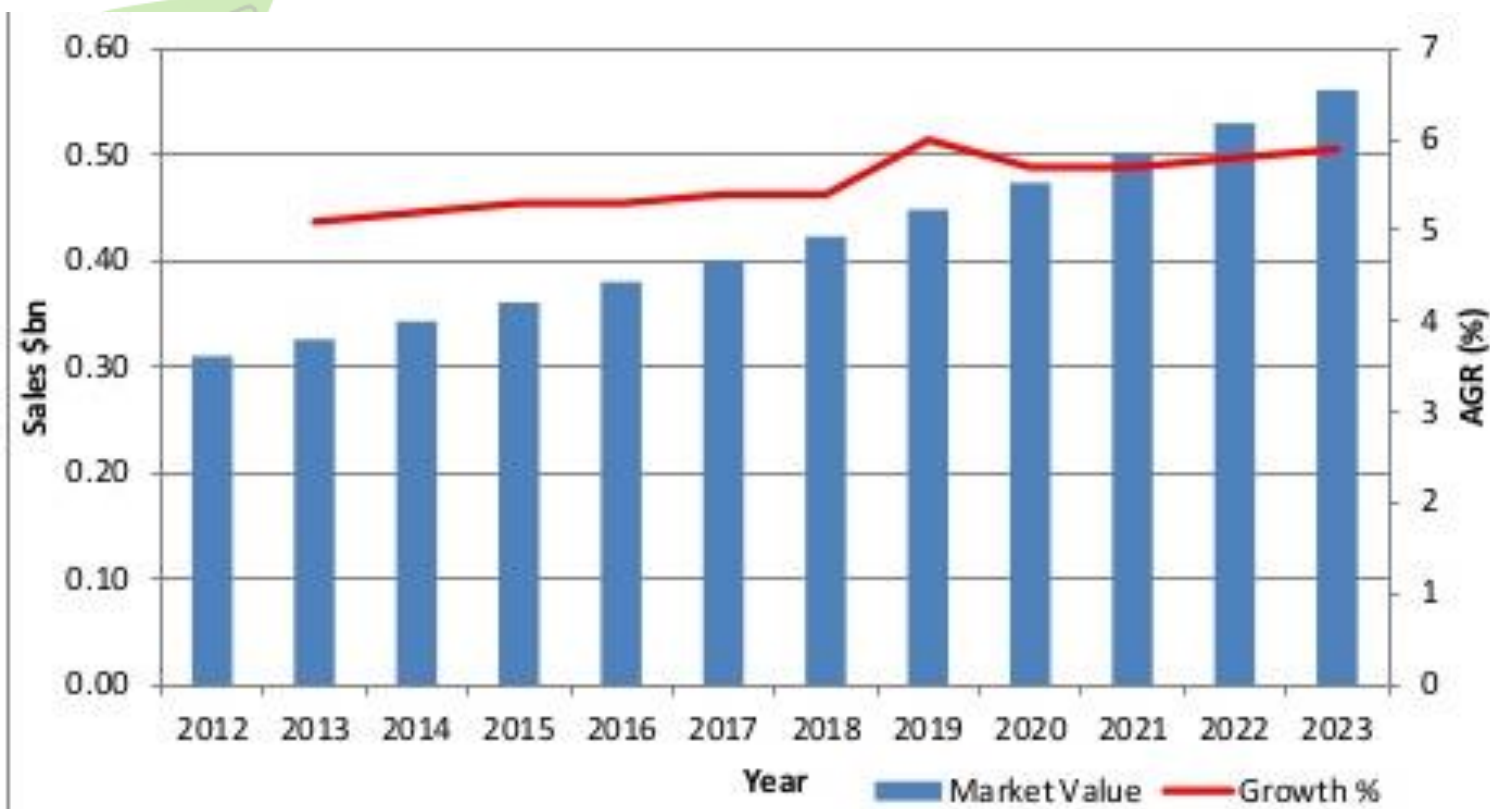
- ✓ Danas se razvijaju mnogobrojni polimerni filmovi za pakovanje voća, mikroporozni, mikroperforirani, pametni filmovi...
- ✓ Radi sprečavanja kondenzacije u polimerne filmove se dodaju aditivi koji sprečavaju nastanak kondenza na pakovanju (usled oslobađanja vlage tokom disanja)-antifog filmovi.



- ✓ Na tržištu se mogu naći kese od polimernih materijala za MAP koje su specijalno dizajnirane za pakovanje šljiva (View Fresh Plum-305 MAP bag). U njima se plodovi mogu očuvati i do 60 dana;
- ✓ U upotrebi je i kesa (The View Fresh® "Spectrum-Slider" bag) za pakovanje voća (šljiva, kivija, borovnice, višanja i sl) u MAP koja se zatvara pomoću klizača (zip), pri čemu se izbegava formiranje termovara.





Budućnost MAP-a



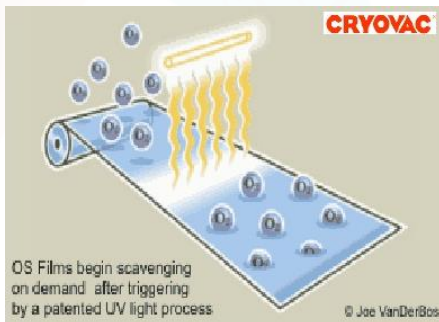
MAP i CAP market

Aktivno pakovanje

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

Tehnike aktivnog pakovanja

- ✓ aktivni apsorpcioni sistemi (scavengers);
- ✓ aktivni otpuštajući sistemi (emitters);
- ✓ 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	Uklanjaju 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 laktoze (Uklonjivači laktoze)	Imobilizatori laktoze	Sprečava pojavu laktoze u proizvodima namenjen sa osobe sa intolerancijom na laktozu.	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
Antimikrobni 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 prehrambenih Proizvoda, dimljeni sir...
Emiteri pesticida (unutrašnji ili spljašnji sloj ambalaže)	Imazalil, Piretrin	Prevenčina rasta bakterija	Brašno, pirinač, pšenica i ostale žitarice i zrnevlje (soja, pasulj...)

ANTIMIKROBNA PAKOVANJA

1. Antimikrobni agensi

Prirodni

- ✓ Biljnog porekla - ekstrakti biljaka, etarska ulja (eugenol, timol, mentol...)
- ✓ Animalnog porekla - hitozan
- ✓ Mikrobnog porekla - bakteriocini, enzimi

Hemijski

- ✓ Benzojeva, sorbinska, propionska kiselina

2. Polimerni filmovi u koje se inkorporiraju antimikrobni agensi

LDPE, LLDPE, PET, EVA

Metode 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 inteligentnu ambalažu nadgledaju stanje upakovane hrane kako bi dali informaciju o kvalitetu te hrane tokom transporta i skladištenja.



Sistemi inteligentnog pakovanja



Time-temperature indicators



11



pH change results in a color change



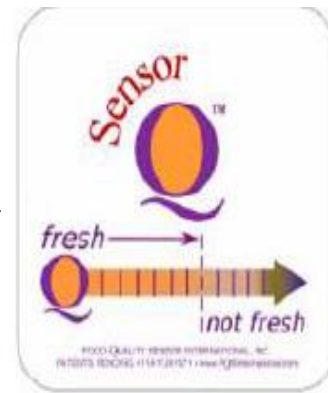
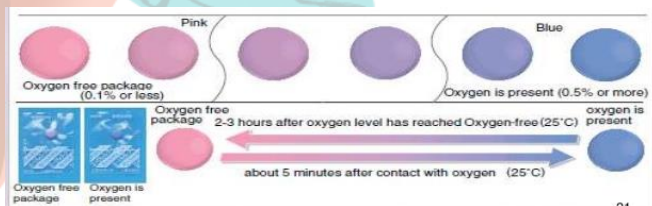
Figure 4.1 Response scale of enzymatic CheckPoint® TTI (Vitsab, Sweden).

Ageless-eye

O₂ indicator tablet

O₂ concentration in atmosphere ≤ 0.1 % → indicator is pink

O₂ concentration in atmosphere ≥ 0.5 % → indicator is blue



39

RipeSense®



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



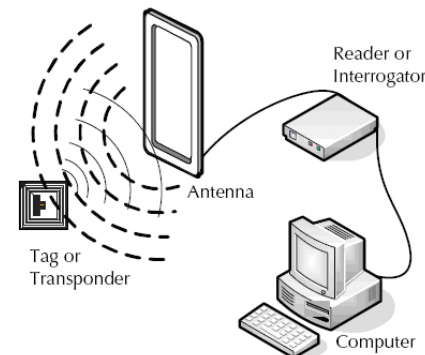
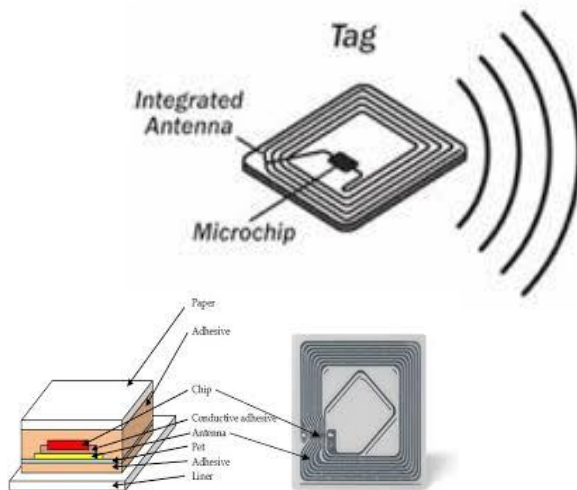
BEFORE REACTION
TRACED : Transparent
Barcode reading : Possible
Product : Fresh



AFTER REACTION
TRACED : Opaque
Barcode reading : Impossible
Product : No longer suitable for consumption

RFID čipovi

RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION TAGS (RFID)



RFID tehnologija (engl. radio frequency identification device – RFID) obezbeđuje bežično praćenje stanja upakovanog proizvoda primenom mikročipova, čitača i računarskih sistema.



- ✓ Primena RFID u prehrambenoj industriji može da omogući lakše praćenja sledljivosti proizvoda čime se unapređuje efikasnost lanca snabdevanja hrane.
- ✓ Pri pakovanju prehrambenog proizvoda, u ambalažu se ugrađuje RFID mikročip, u koji se unose vreme pakovanja i odgovarajući programi.



- ✓ Pomoću senzora u mikročipu, informacije o kvalitetu proizvoda, kao što su temperatura, vlažnost, sastav gasne faze itd. se permanentno prikupljaju.
- ✓ Ako određene vrednosti, prkekorače dozvoljeni nivo kvaliteta, aktivira se alarm.
- ✓ Svi podaci sakupljeni u čipu mogu se preko antene, upotrebom čitača, preneti na računar.

Očitavanje mikročipa se može vršiti pomoću specijalnih čitača ili primenom pametnih telefona, preko radiofrekvenci.



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.



Sirovine

neobnovljive ☹️

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

obnovljive 😊

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

Ambalažni materijali

1. generacija

LDPE i skrob
(5-20%) kao
punioč

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)-se može koristiti kod pakovanja svežeg voća u MAP
- ✓ Polihidroksialkanoati
- ✓ Derivati celuloze
- ✓ Mešavine polimera i kompoziti



Jestiva ambalaža

↪ Poseban vid biopolimera predstavlja **jestiva ambalaža** koja se primenjuje 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 aroma i sl;

↪ Neki imaju antimikrobna svojstva.

Komponente jestivih filmova

Polisaharidi

Celuloza
Skrob
Pektin
Hitozan
Mikrobni
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

- Jestivi omotači predstavljaju barijeru za gasove i od njih se ustvari očekuje da oni generišu neku vrstu modifikovane atmosfere u svaki komad voća;



Prerada



- ✓ Plodovi šljive imaju široku upotrebu. Koristi se kao sveže voće i kao sirovina za industriju preradu u različite prehrambene proizvode.
- ✓ Plodovi šljive mogu da se koriste za proizvodnju: pekmeza, džema, marmelada, kompota, slatkog, sokova, koncentrata, voćnih jogurta, kandiranog voća, čokoladnih deserata, čajeva, voćnih salata, knedli od šljiva, rakije šljivovice, suve šljive, liofilizovane šljive, zamrznute šljive itd.

Različiti proizvodi od šljive



Hladno ceđeno ulje koštrice šljive



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!!!

