



SIA "Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs"



NACIONĀLAIS  
ATTĪSTĪBAS  
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA  
EIROPA INVESTĒ LAUKU APVIDOS  
Eiropas Lauksaimniecības fonds  
lauku attīstībai



**Pārtikas produktu iepakojums, tā  
nozīme,  
Pārtikas produktu iepakojuma  
tehnoloģijas,  
Pārtikas produktu iepakojuma  
materiālu izvēle.**

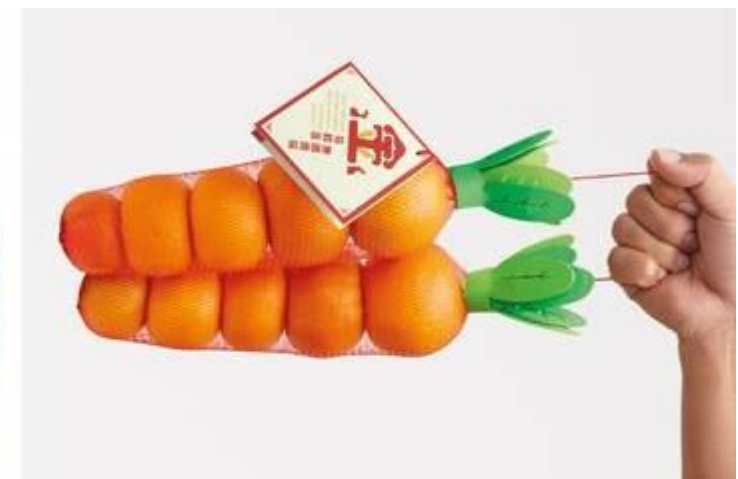
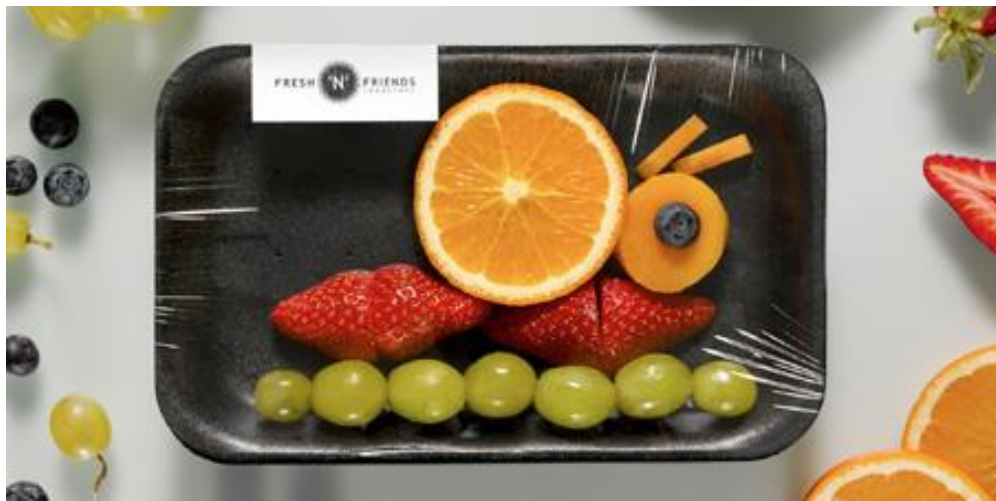
**Asoc.prof., Dr.sc.ing.  
Sandra Muižniece-Brasava**

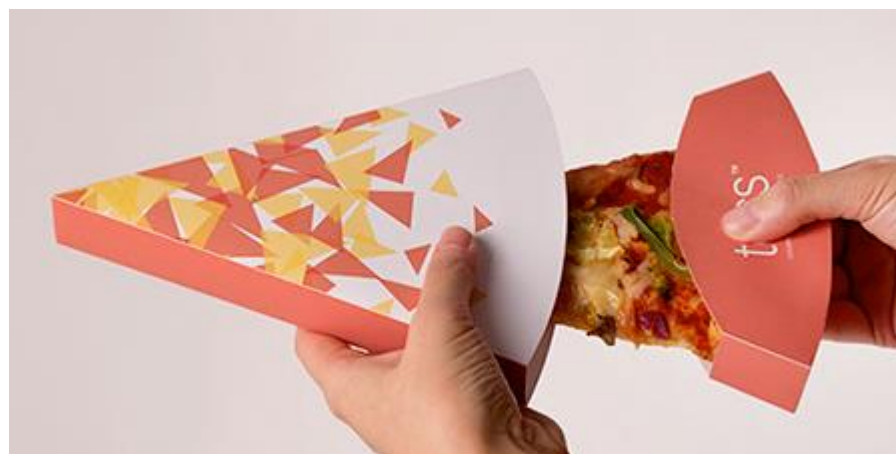
**Uzņēmējdarbības uzsākšana un veicināšana.  
Prasības mājražotājiem pārtikas produktu iepakojumam,  
Nīca, 24.09.2015.**

# Iepakojums kā pievienotās vērtības tirgus būtisks elements























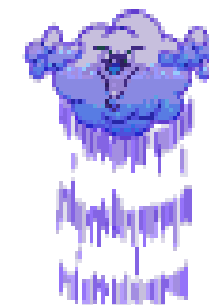
# Pārtikas produktu iepakojuma galvenie uzdevumi



**Saturēt preci/produktu**

**Aizsargāt produktu pret:**

- Apkārtējās vides iedarbību
- Sekundāro piesārņošanos
- Produkta zudumiem, kvalitātes zudumiem uzglabāšanas un transportēšanas laikā
- Aizsardzība pret kaitēkļiem, grauzējiem



- **Informēt patērētāju**
- **Nodrošināt ērtu produkta lietošanu**





## Pārtikas produktu un dzērienu iepakojumam, materiāliem jānodrošina:

- gāzu necaurlaidība / caurlaidība (*barrier properties*);
- ūdens tvaika necaurlaidība / caurlaidība (*moisture resistance*);
- aromātvielu necaurlaidība;
- tauku necaurlaidība;
- aizsardzība pret gaismas iedarbību (*optical properties*);
- termoizturība (*temperature resistance*);
- termiskās aizkausēšanas iespējas (*heat seeling properties*);
- aizkausētās šuves stiprība un ciešums (*seam tightness and strength*);
- izturība pret caurduršanu (*impact resistance*);
- produkta aizsardzība pret mikroorganismu darbību un grauzēju uzbrukumu.



# Lietoto polimēru nosaukumu saīsinājumi, apzīmējumi, pielietošana



PET

**Polietilēntereftalāts** – dzirkstošo dzērienu pudeles, gatavu saldētu produktu pakas



HDPE

**Augsta blīvuma polietilēns** – piena un mazgājamo līdzekļu pudeles



PVC

**Polivinilhlorīds** – pārtikas paplātes, pieguļošās (aptinamās) plēves, dzirkstošo dzērienu pudeles, gatavu saldētu produktu pakas, biezsulu, minerālūdeņu un šampūnu pudeles



LDPE

**Zema blīvuma polietilēns** – Transportēšanas maisi un mazgājamo līdzekļu pudeles, atkritumu maisi



PP

**Polipropilēns** – margarīna trauciņi, mikroviļņu krāsnīm piemēroti trauki



PS

**Polistiols** – jogurta trauciņi, gaļas, zivju trauciņi, hamburgeru kastītes, olu trauki, mikroviļņu krāsnīm piemēroti trauki, galda piederumi, rotaļlietas



Other

**Citi iepriekš neminētie polimēru materiāli**



**O – orientēts** ( ar uzabotām barjerīpašībām)

**BO – biok sāli orientēts**

**C – kristāliskais**

**E – uzputots polimērs (putuplasts)**

**PE** - polietilēns;

**LDPE** - zema blīvuma polietilēns;  
kopolimērs;

**HDPE** - augsta blīvuma polietilēns;  
kopolimērs;

**PET** - polietilēntereftalāts (poliesters);

**CPE** - kristalizēts polietilēntereftalāts;

**PP** - polipropilēns;

**CPP** - kristalizēts polipropilēns;

**PS** - polistirols;

**OPP** - orientēts polipropilēns;

**HPS** - augstspiediena polistirols;

**EPS** - putupolistirols (putuplasts);

**TP** - polimetilpentēns;

**EVOH** - etilēnvinilspirts;

**SAN** - stirēna akrinitrila

**ABS** - akrinitributadiēna stirēna

**PA** - poliamīds (neilons);

**PC** - polikarbonāts;

**PVC** - polivinilhlorīds;

**PVD** - polivinilidēnhlorīds;

**PVA** - polivinilacetāts;

**PVAI** - polivinilspirts (vai PVAc);

**EVA** - etilēnvinilacetāts;

**CMC** - karboksimetilceluloze;

**CA** - celulozes acetāts.

 <p><b>STACKABLE</b></p>	<p>Unikāls dizains lai optimāli nokrautu vienu uz otra.          Ekonomē vietu virtuvē.          Atvieglo ēdiena pagatavošanu.          Gatavos ēdienus iespējams stabili novietot transportēšanas laikā.</p>	 <p><b>OVEN</b></p>	<p>Iepakojuma trauki (maisīņi) speciāli pielāgoti, lai uzsildītu, sagatavotu vai uzceptu cepeškrāsnī.</p> <p>Maksimālā temperatūra PP iepakojumam +125 0C, (CPET) iepakojumam – +220 0C.          Maksimāli pieļaujamā temperatūra var būt mazāka dažādu faktoru ietekmē.</p>
 <p><b>SECURE</b></p>	<p>Nelaiž cauri šķidrumu. Ideāls iepakojums transportēšanai.          DUNI konteineru speciāls asortiments.</p>		
 <p><b>MICRO</b></p>	<p>Iepakojumi derīgi, to izmantošanai mikroviļņu krāsnī.          Lieliski saglabā savu formu pēc ēdiena uzsildīšanas.</p>	 <p><b>HOT PEEL</b></p>	<p>Plēvei jābūt siltai vai karstai, lai to nesabojātu (noņemot) noņemšanas procesā (etapā).</p>
 <p><b>ANTI FOG</b></p>	<p>Vāciņš vai iepakojuma virsējā plēve neaizsvīst. Vienmēr paliek caurspīdīga.          Patērētājam pievilcīgs ēdiena izskats.</p>	 <p><b>COLD PEEL</b></p>	<p>Plēvi vēlams noņemt pēc atdzesēšanas</p>
 <p><b>TEAR OFF</b></p>	<p>Vāciņš ar viru mehānismu ērti ēdienu pagatavojot un glabājot.          Vāciņu viegli atvērt un aizvērt.(atkal novietot savā vietā).</p>	 <p><b>SEAL</b></p>	<p>Šos konteinerus (iepakojumus) var aizlodēt (aizkausēt)</p>

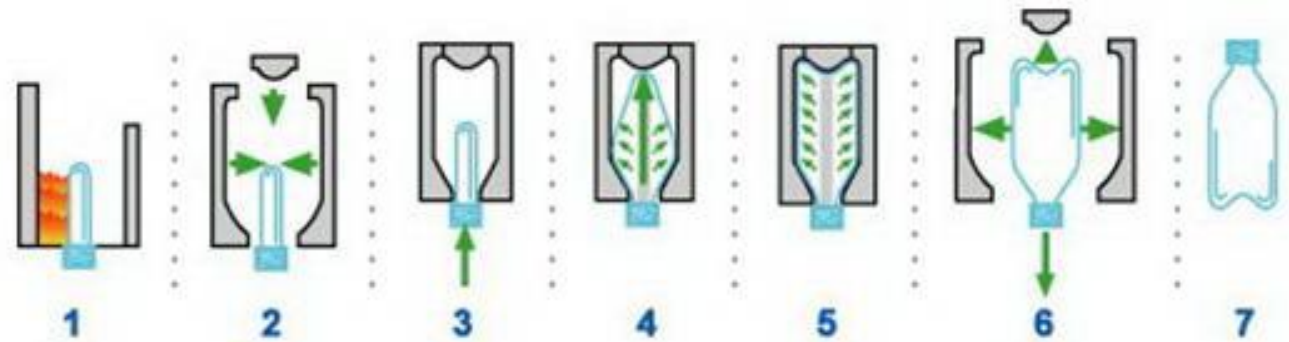
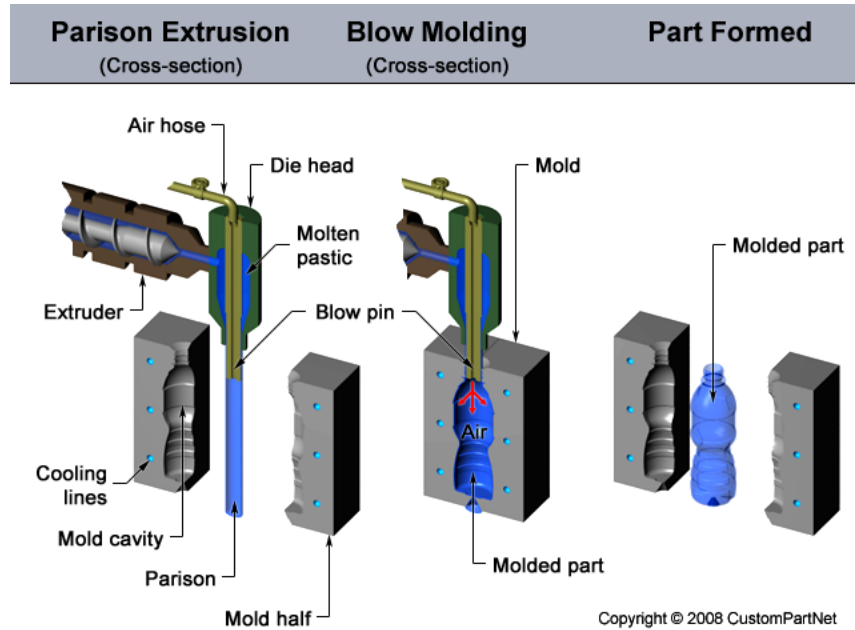
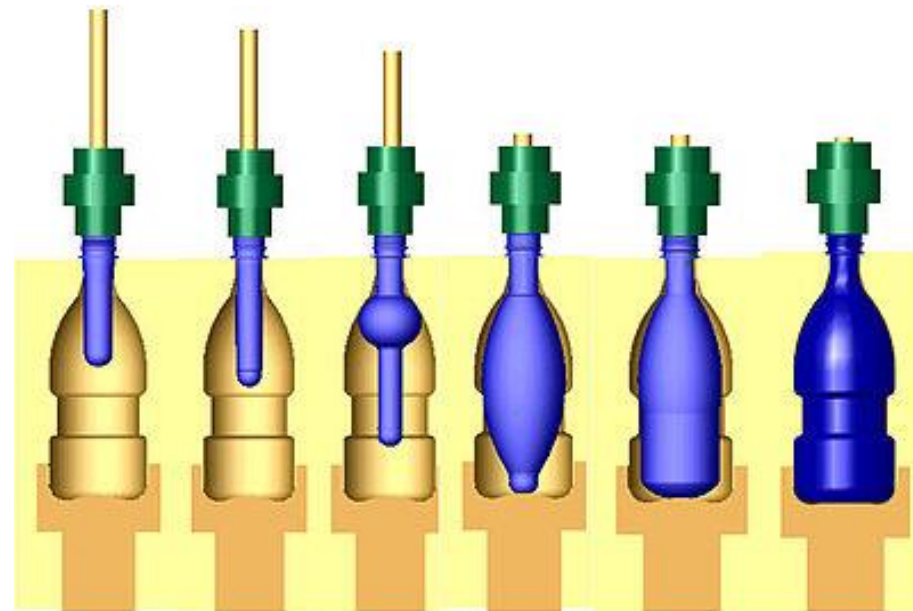
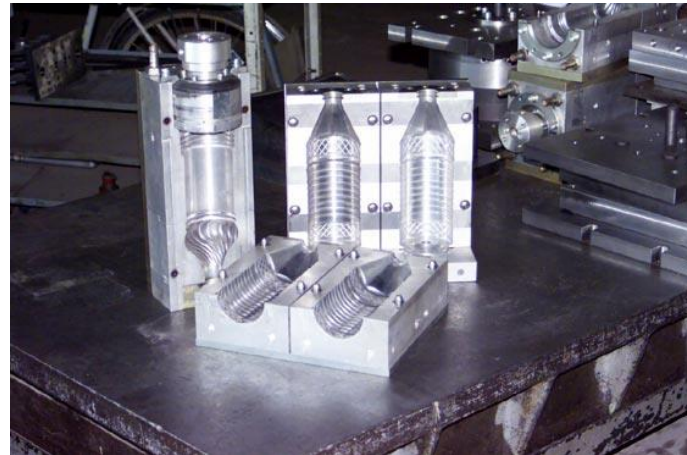
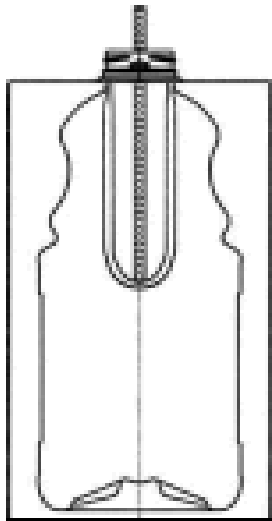


## Platkakla PET burkas

- Viskožu pārtikas produktu (džemu, zupu, želeju, mērču) fasēšanai piemērotāki ir jaunākie PET platkakla izstrādājumi – burkas.
- Tās ir **termoizturīgas līdz +95 °C**; to kakla diametrs – 63 mm; sastopamas ar *White Cap* skrūvējamiem vākiem. Augļu sulas jaunā PET iepakojumā ar 38 mm burkas kakla diametru un *Plasti Twist* aizvākojumu tirgū sastopamas kopš 2001. gada.



# Pudeļu izgatavošanas process



## PP – polipropilēns

### Raksturojums:

Ļoti caurspīdīgs, vidēja gāzu caurlaidība, augstāka kušanas temperatūra kā PE, bet mazāka sala izturība. Tauku un eļļu izturība. Viegli sakausējams, izturīgs pret bojājumiem, var iegūt ļoti plānu plēvi ar kuru var aizstāt celofānu, termoformējami trauki. PP ir stabils pret skābju, sārmu un sāļu ūdens šķīdumiem, minerāl- un augu eļļām. Tā, kā tas novecojas tam pievieno stabilizatorus. No PP iegūst gan putoplastu, gan šķiedras maisu izgatavošanai.

### Pielietojums (-60 līdz +110 °C)

Piens, piena produkti, majonēzes, kečupi, sieri, maizes izstrādājumi, miltu izstrādājumi, konditorejas izstrādājumi, makaroni, putraimi, sausie koncentrāti, cukurs, tēja, garšvielas, eļļas un tauku produkcija, rieksti, augļi un dārzeņi



# PS – polistirols

## Raksturojums:

Ciets, caurspīdīgs. Viens no izplātītākajiem polimēriem, jo lēts. Relatīvi viegls, viegli apstrādājams. Labas mitruma barjerīpašības, iztur zemas temperatūras, stabils pret skābju, sārmu un sāļu iedarbību, viegli formējams. PS ir termiski nestabils, ap +80 °C sākas stirola izdalīšanās.

## Pielietojums: (-60 līdz +80 °C)

Vienreizlietojamie trauki, galda piederumi, koreksu un trauku formēšana. OPS izmanto caurspīdīgu lodziņu izgatavošanai. Termoformētos taukus izmanto piena produktu, gaļas, svaigu augļu un dārzeņu pakošanai.

EPS jeb putuplasts (no īpaši apstrādātām PS granulām) – izmanto silto ēdienu kārbu ražošanai, paliktņus gaļas produktiem, olām, kastes augļiem, zivīm.



# HDPE – liela blīvuma polietilēns

## Raksturojums:

Vidējas gāzu barjerīpašības, šķidrumus necaurlaidīga, liela ķīmiskā izturība – izturīgākā no visu veidu PE plēvēm. Izturīga arī pret caurduršanu, nav eļļu un tauku izturīgs, pievelk putekļus. Uz PE neiedarbojas skābju, sārmu un sāļu šķīdumi.

HDPE – aizsargā no mitruma un skābekļa. Vienreiz lietojams, īslaicīgas uzglabāšanas pārtikas iepakojums, ātrās ēdināšanas uzņēmumos. Nav tik elastīgs kā LDPE.

## Pielietojums: (-80 līdz +110 °C):

Iepirkuma maisiņi, mucas, spaiņi, atkritumu maisi, maisi, pudeles, plēves. Vairāk veido lielos izstrādājumus



# HDPE piena pudeles

[http://www.eltex-milk.com/Pdf/Fiche\\_generale\\_BPS.pdf](http://www.eltex-milk.com/Pdf/Fiche_generale_BPS.pdf)

- HDPE piena pudele 1970 un 2003 g.
- 1-slāņa HDPE pudele pienam sterilizēšanai iepakojumā – uzglabāšanas laiks 6 mēneši
- UHT pienu pilda 5 līdz 6-slāņu pudelē, glabā 6 mēnešus
- Pasterizēts piens HDPE pudelē uzglabājams dažas dienas
- Piena daudzslāņu pudelēs ir oglekli saturoša polimēru kārtā



*Plasti-Twist* vāki ar diametru 63 mm ir pirmie vāciņi platkakla burku aizvēršanai karsti (līdz +93 °C) pildītām sulām, jauniem pārtikas produktiem



# PVC – polivinilhlorīds

Pārtikas "Stretch" plēve

## Raksturojums:

Ļoti caurspīdīga un spoža, liela stiepes izturība, laba tauku un eļļu izturība un barjerīpašības, skābekļa puscaurlaidīga, neliela tieksme salipt, izturīga pret caurduršanu. Spēja sarukt paaugstinātā temperatūrā. "Elpojoša" (ļauj no iepakojuma izplūst  $H_2O_{tv}$ ,  $CO_2$ , un ieplūst  $O_2$ )

## Ražo divu veidu: cieto un plastificēto:

**Cietais PVC** nesatur plastifikatorus (viniplasts), labas mitruma un gāzu barjerīpašības, caurspīdīgs, izturīgs pret tauku iedarbību. Izmanto -20 līdz +65 °C temperatūrā, izgatavo puscieto taru.

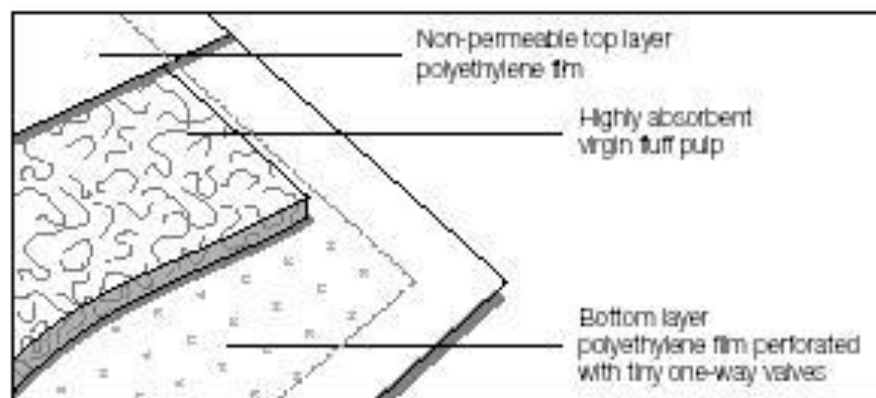
**Mīkstais PVC** (plastikāts, plastizols) satur plastifikatorus – ftalātus, trikrezilfosfātus, sebacionātus u.c. Negaistošus šķīdumus. Izgatavo plēves veida plastikātu, puscietus un elastīgus putuplastus.

**Pielietojums:** Palešu aptīšanas plēves, maisiņi, ieliktni, līmlentes, termoformējamie trauki. Sieru, maizes un konditorejas izstrādājumu, gaļas produktu, desu izstrādājumu, pusfabrikātu, augļu, dārzeņu iepakojšanai.



# Iepakojums uz paliktņiņiem un putustirols

[www.cryovac.com](http://www.cryovac.com)



- Ieliktnus novieto zem iepakotā produkta.
- Uzsūc uzglabāšanas laikā izdalīto mitrumu.
- Lieto svaigas gaļas, putnu gaļas, zivju iepakojumos.
- Pagarina uzglabāšanas laiku un uzlabo produkcijas izskatu.

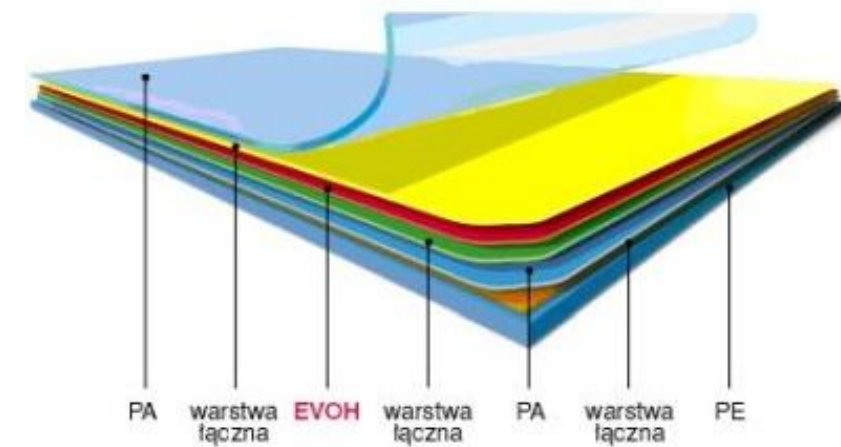




# EVOH -vinilspirts

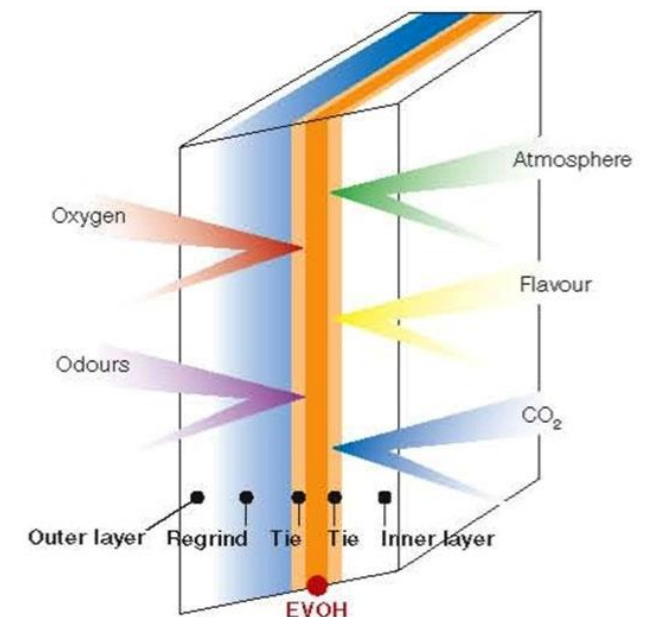
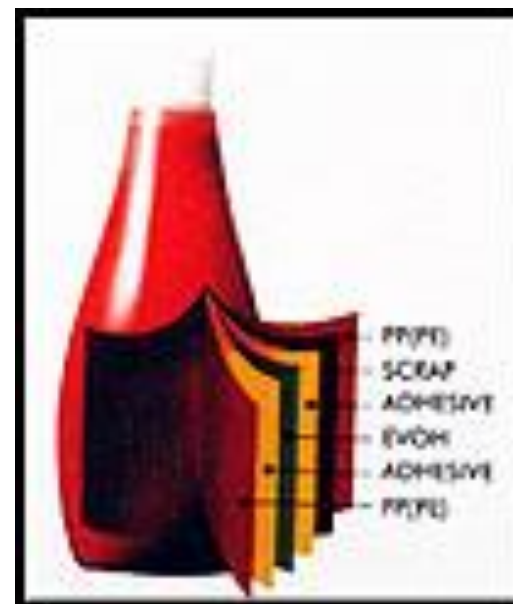
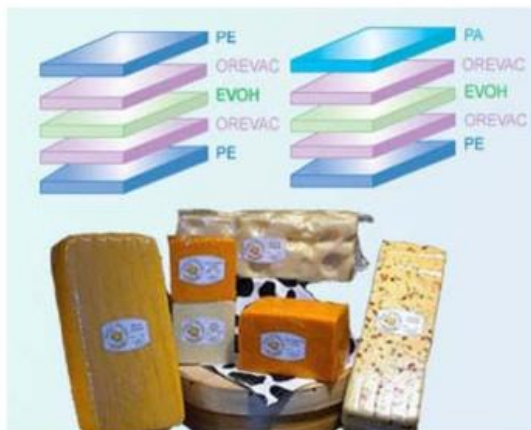
## Raksturojums:

Izcilas gāzu barjerīpašības, taču mitrumā tās zaudē, tādēļ parasti izmanto kā daudzslāņu materiāla iekšējo sastāvdaļu



## Pielietojums:

Lieto plašam produktu klāstam





## Pielietojums:

Maisiņi sterilizētiem pārtikas produktiem – gaļai, putnu gaļai, saldējuma masai, kečupam, augļu koncentrātiem, piena produktiem, majonēzei, vīnam, sulām, u.c.



Visbiežāk maisiņa materiāls:

EVAV vai MetPet/ PE vai EVOH/ PE

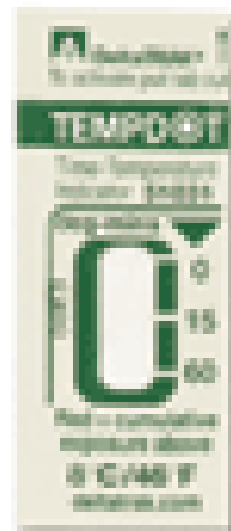
OPP/MET/EVOH/PET/LLDPE

## Etīķetes / Uzlīmes

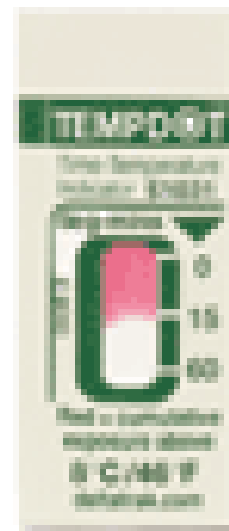
- Etīķete - māksliniecisks un estētisks preces noformējums, sniedzošs nepieciešamo informāciju par izstrādājumu vai produktu: preces zīmi, nosaukumu, šķiru, ražotāju, derīguma laiku un tml.
- Oriģināla dizaina, dažāda lieluma un formas lipīgas /nelipīgas etīķetes, paredzētas pārtikas vai rūpniecības precēm, preču reklāmai, etīķetes, nepieciešamas preču aprakstiem, svītrkodus un kartona etīķetes iepakojšanai.
- Daudzkrāsainas uzlīmes un etīķetes, pielīmējamās vai piespraužamās, lietošanai ledusskapjos, ūdensnoturīgas.
- Šim produktam ir visplašākais materiālu piedāvājums, kā arī plašākais pielietojšanas lauks



# Termoetiķetes



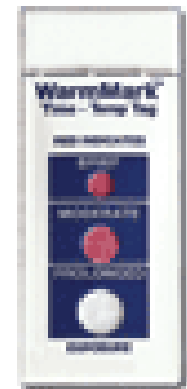
Before



After



Before



After





## Krāsainās pašlīmējošās etiķetes

Krāsainās pašlīmējošās etiķetes ir iespējams apdrukāt ar flekso drukas tehnoloģiju. Tas nozīmē, ka druka notiek no ruļļa uz rulli vai no ruļļa uz loksnēm. Drukšanas procesā papildus ir iespējams izmantot tādas papildus opcijas kā sietspiede un zeltspiede. Drukšanas procesā tiek izmantotas ūdens fleksokrāsas vai arī UV fleksokrāsas. Ir iespējams jebkuru darbu nolakot ar UV laku, spirta laku vai UV termopapīram paredzētu laku.

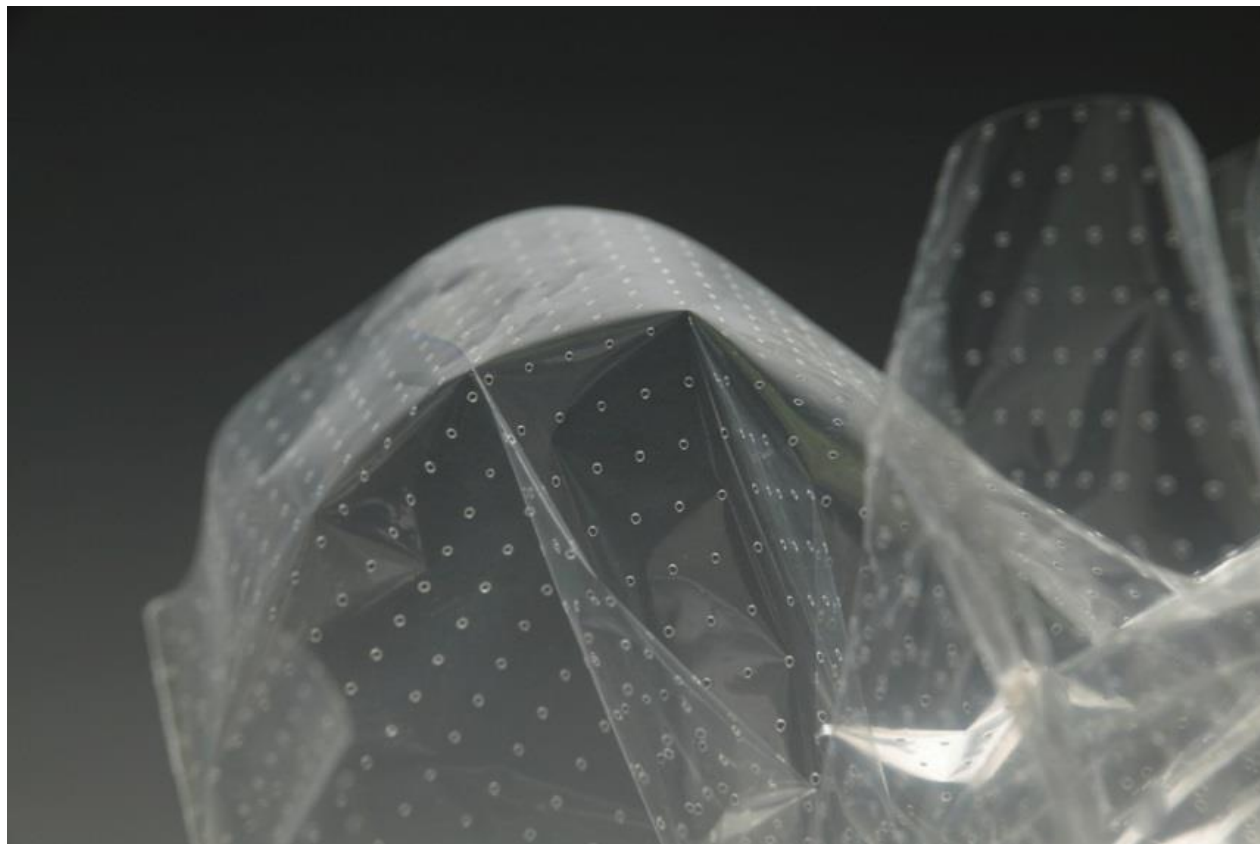


## Termosarūkošās plēves etiķetes (shrink sleeve etiķetes)

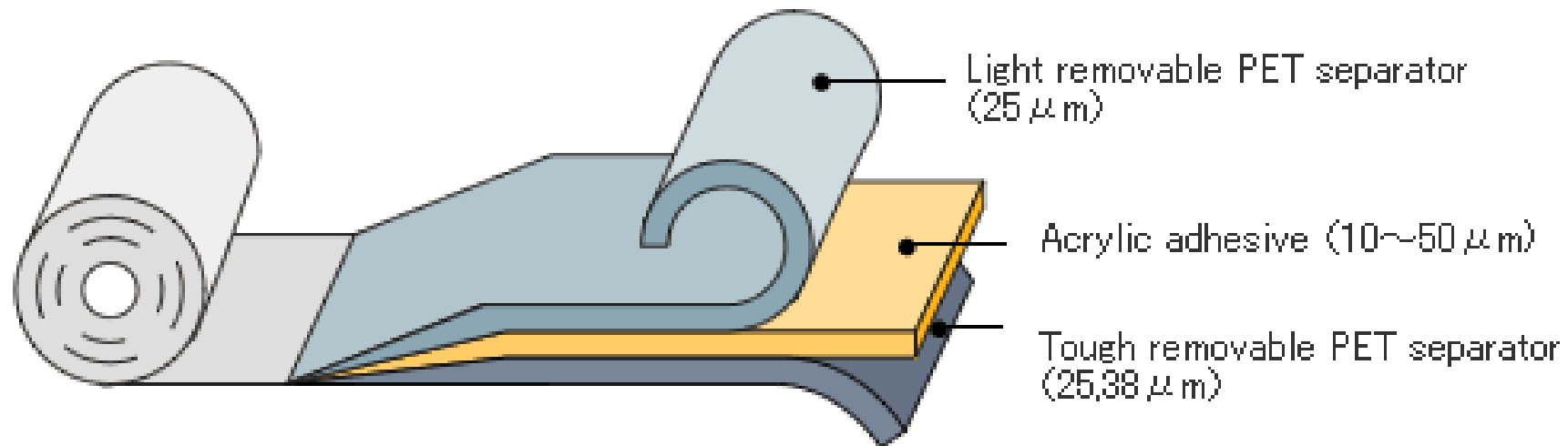
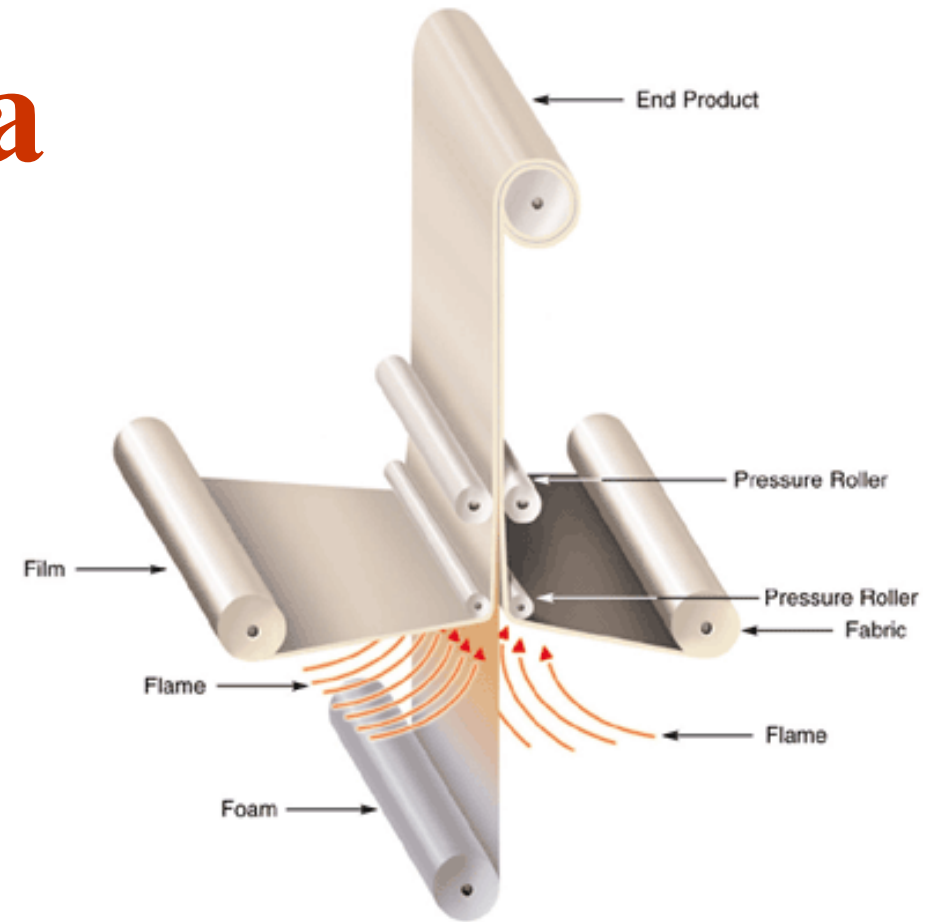
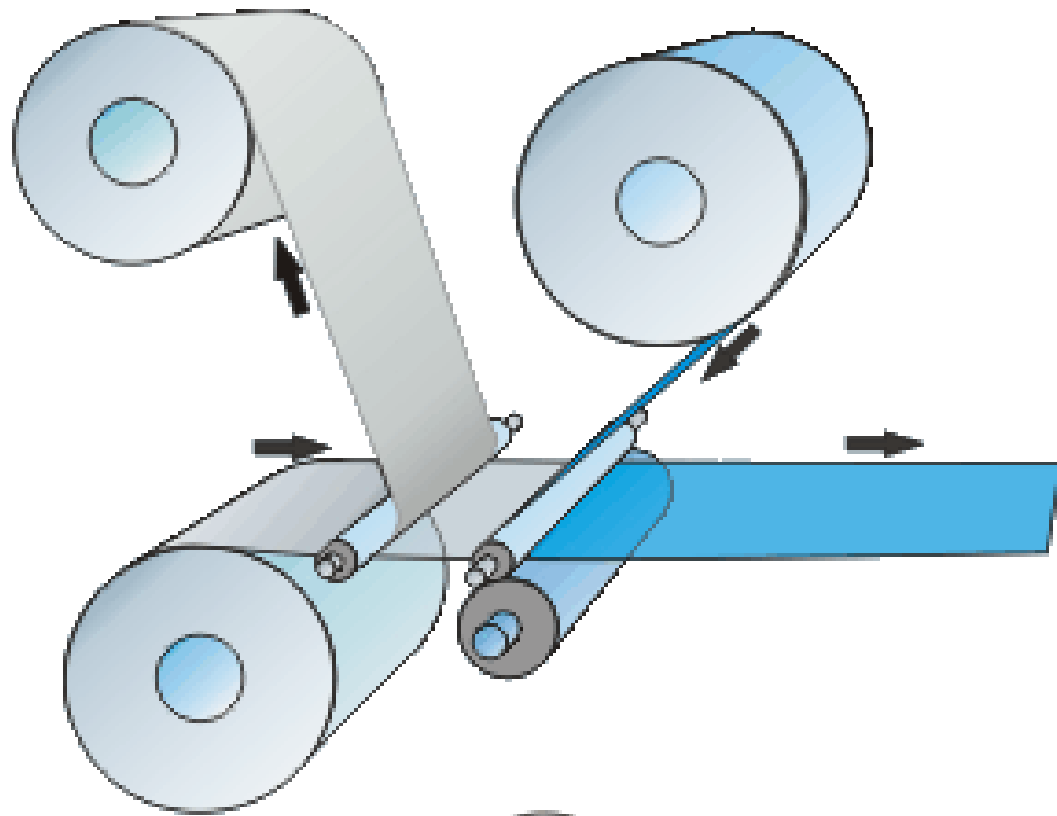
Termosarūkošās plēves etiķetes pielieto ļoti plašam produkcijas klāstam. Tās kalpo gan kā noformējuma elements, gan kā informācijas nesējs. Liels plus ir tas, ka šāda veida etiķete produktam dot iepakojumu 360° lenķī.



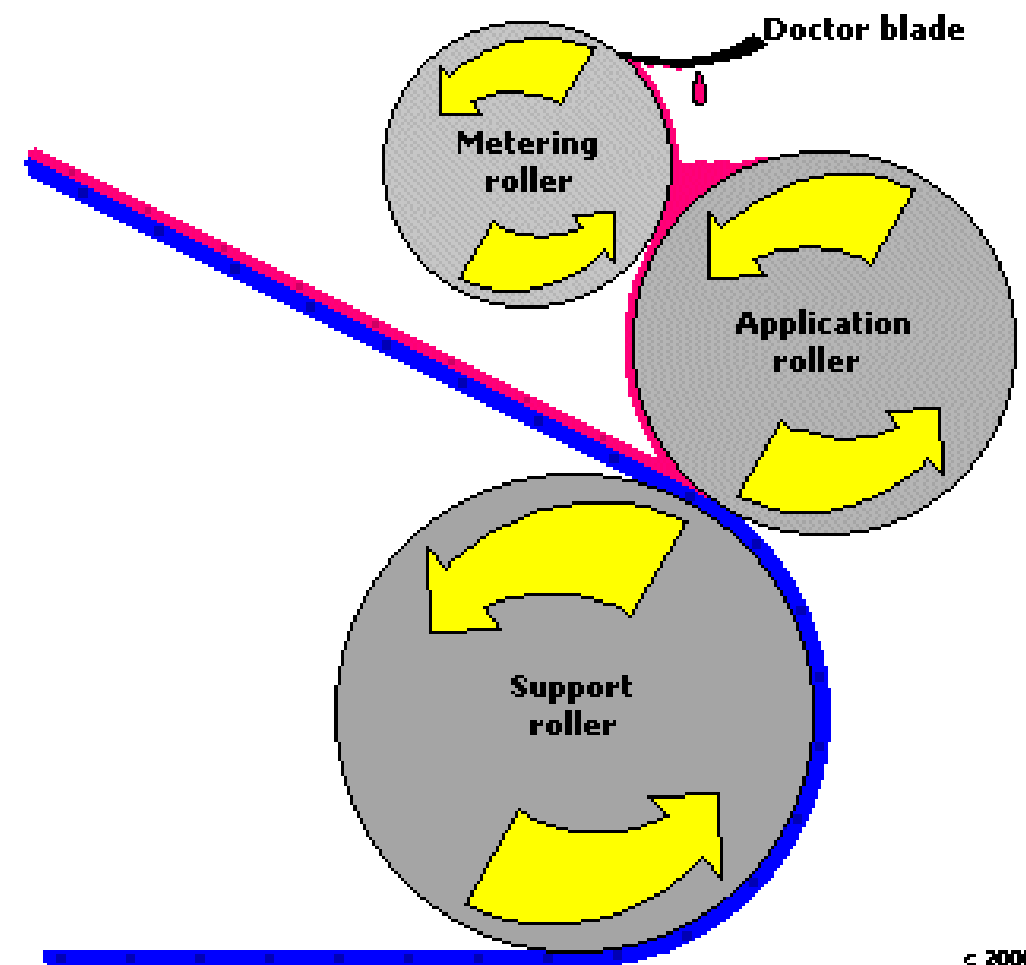
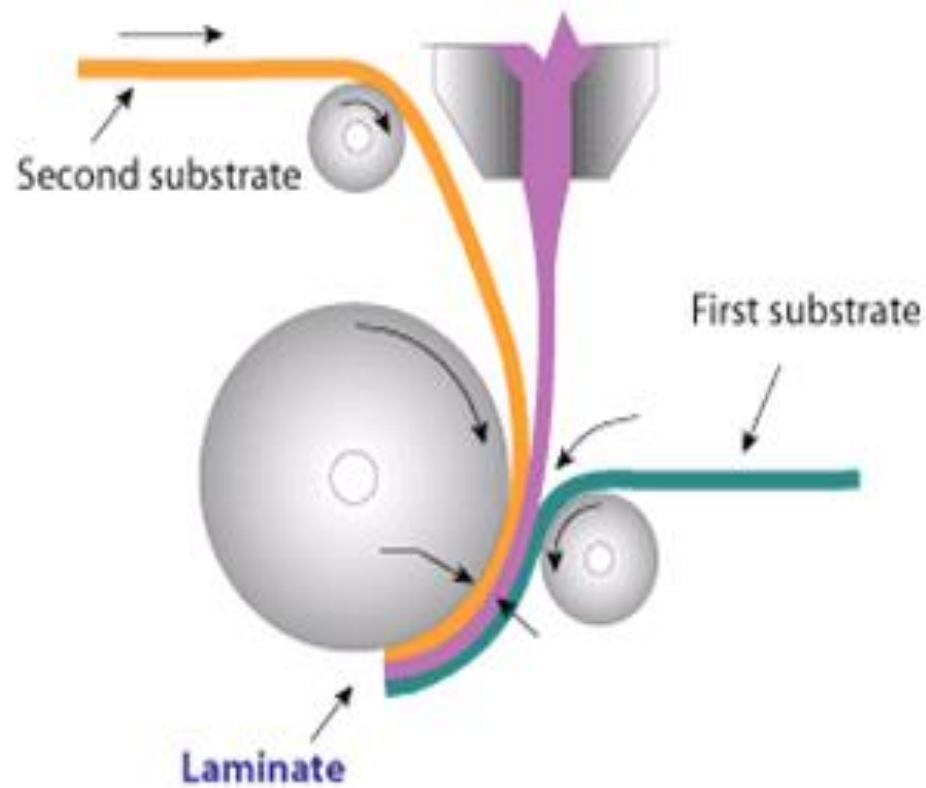
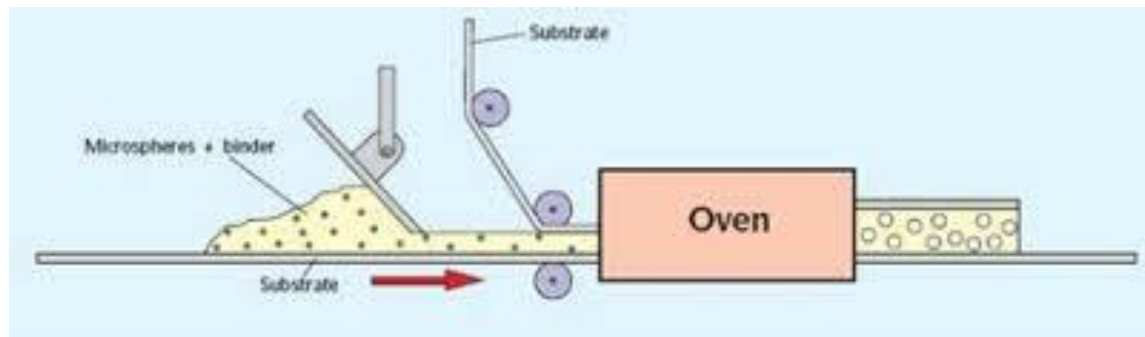
# Vienslāņa materiāli



# Laminēšana

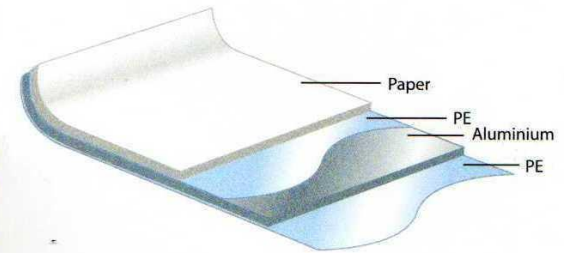
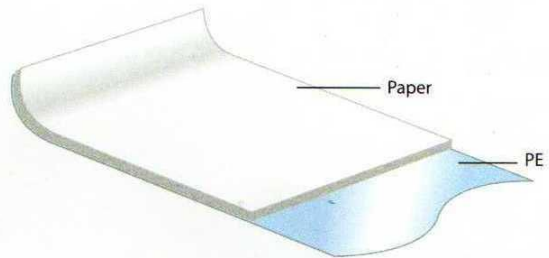
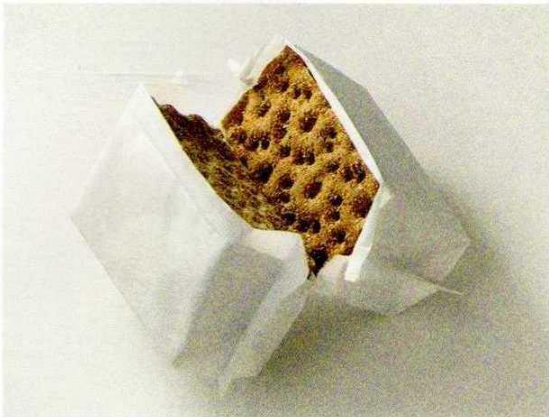
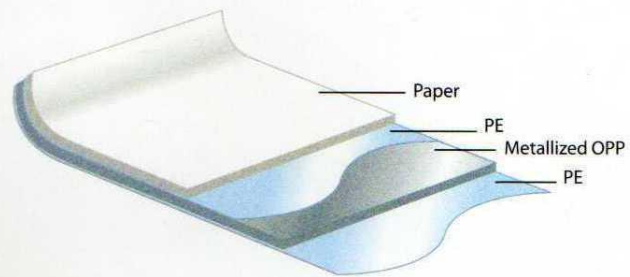


# Laminēšana



© 2000

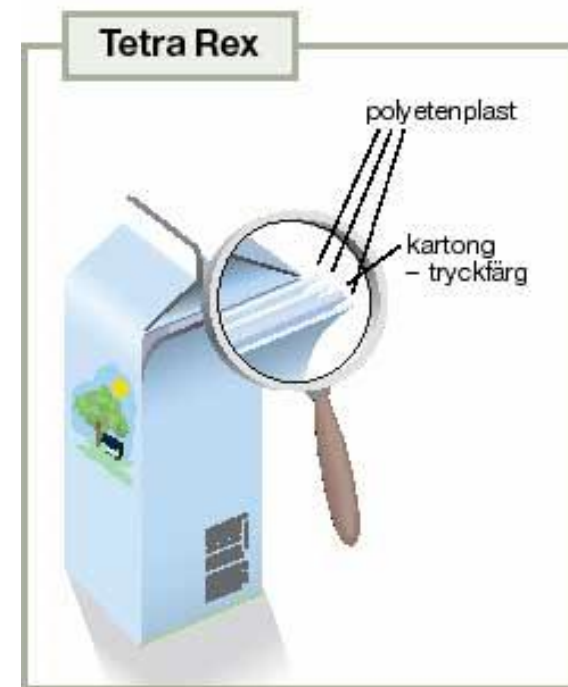
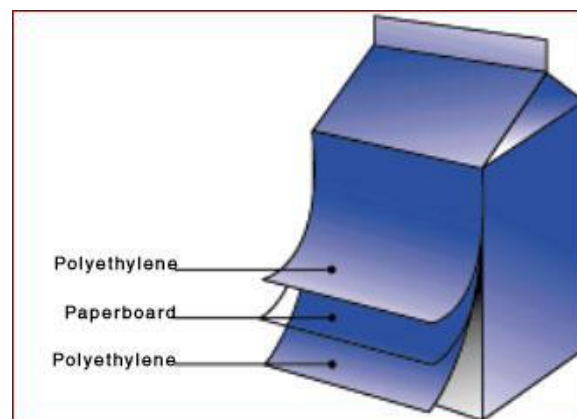
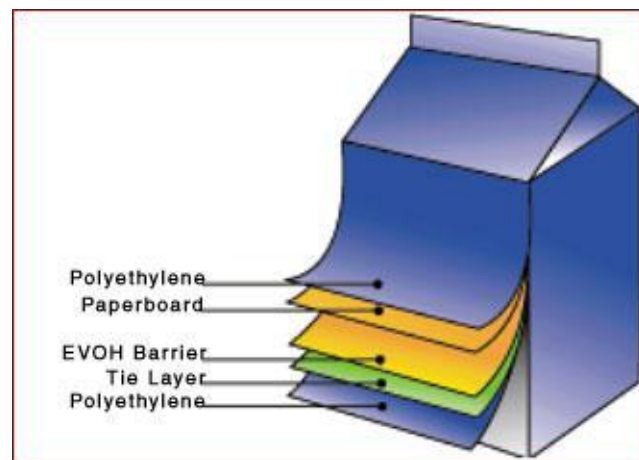
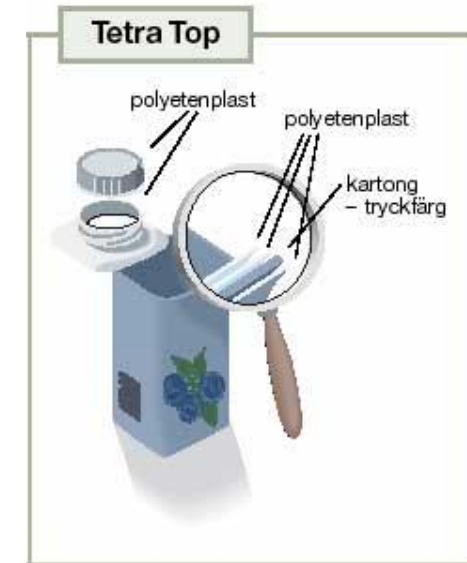
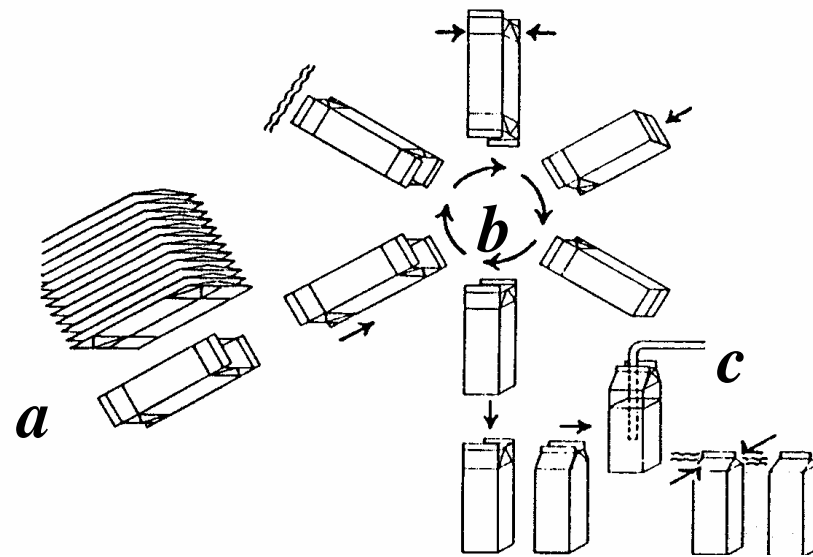
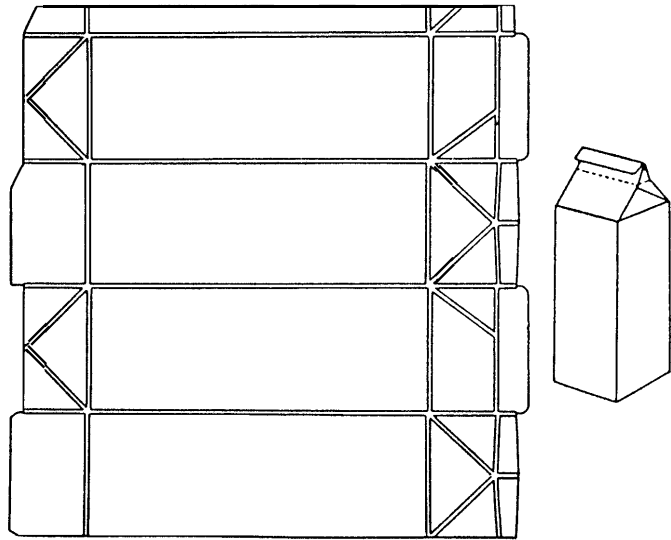




# Walki®Lid PET

(Pap/PET)

# Paku izgatavošana no sagatavēm

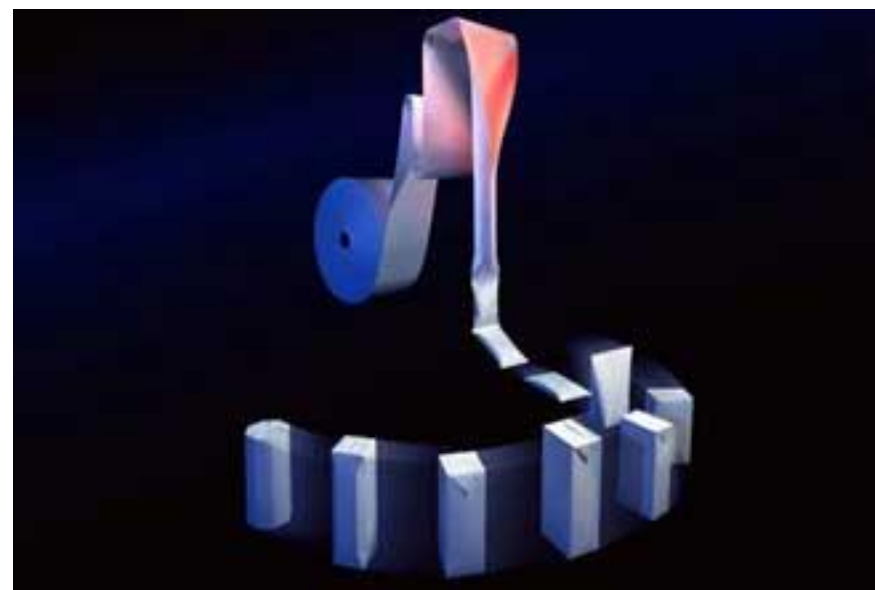


## Aseptiskais iepakojums

- *TETRA CLASSIC aseptic*
- *TERA BRIK aseptic*
- *TETRA PRISMA aseptic*
- *TERA WEDGE aseptic*
- *TETRA FINO aseptic*
- *TETRA RECART* – fasēta iepakojuma sterilizēšanai autoklāvos



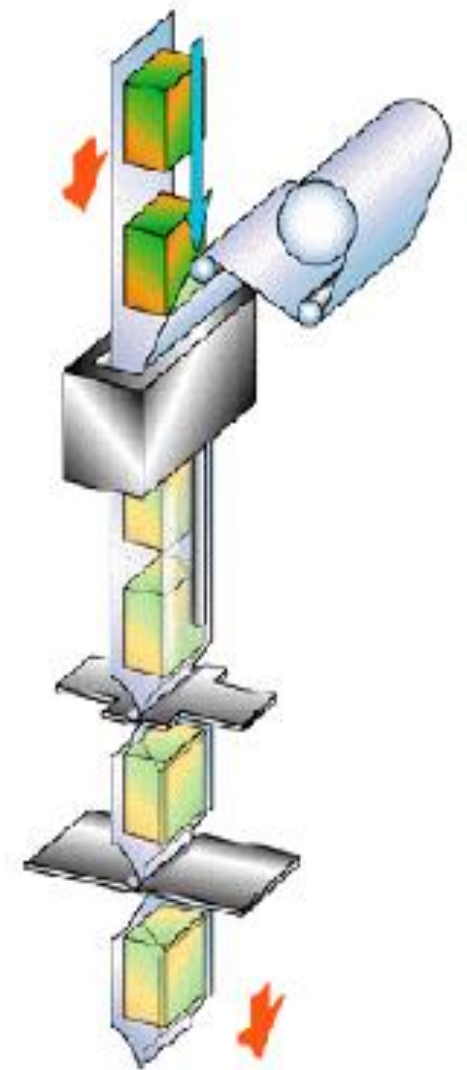
lepkojuma materiāla rullis  $H_2 O_2$  vanna,  
 $t=70^{\circ}C$



- $H_2 O_2$  pārpalikumu nožāvē ar karstu gaisu
- Paku aizkausē zem produkta līmeņa, pakā nav gaisa
- produkts no UHT (*Ultra High Temperature*) sterilizācijas līnijas plūst pa slēgtu sistēmu

# Iepakojuma veidošana

- Trīs šuvju spilvenveida iepakojums, veidots vertikālajā formēšanas/pildīšanas/aizkausēšanas iekārtā
- Plēves vertikālā savienojuma vieta var būt:
  - pakas vidū - visbiežāk
  - pakas sānos





## ETNA spilvenveida iepakojumam

<http://www.ulmapackaging.com/pub/ingl/index.htm>

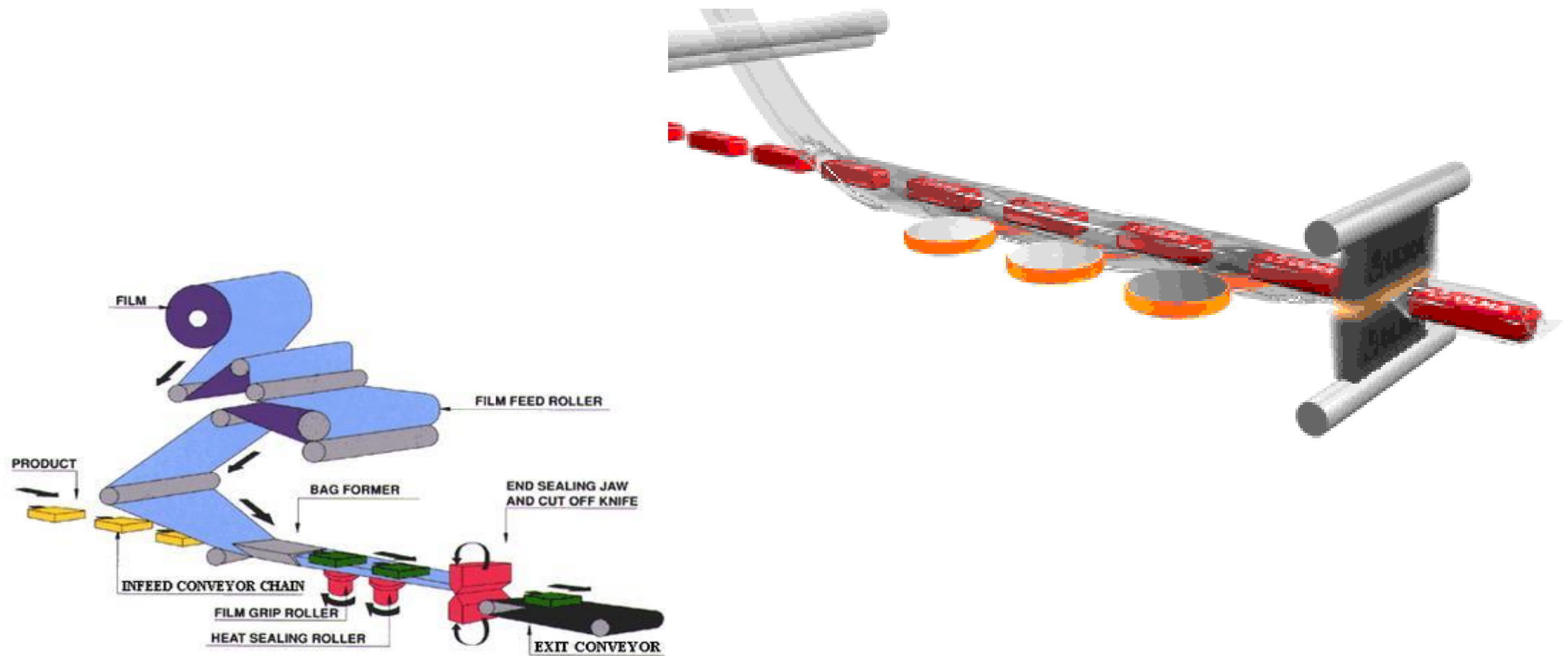


Iekārta paredzēta:  
granulētiem un pulverveida  
materiāliem, šķidrumiem,  
saldētiem produktiem,  
dārzeņiem, un citiem  
nekompaktiem produktiem  
spilvenveida pakās

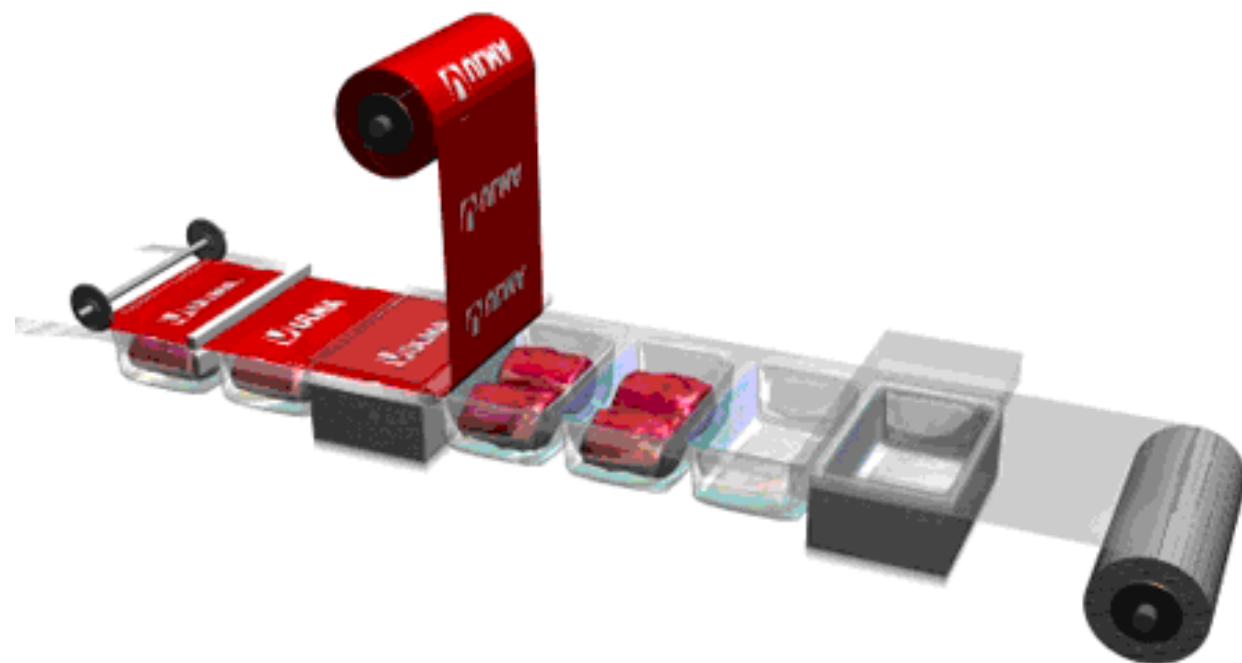
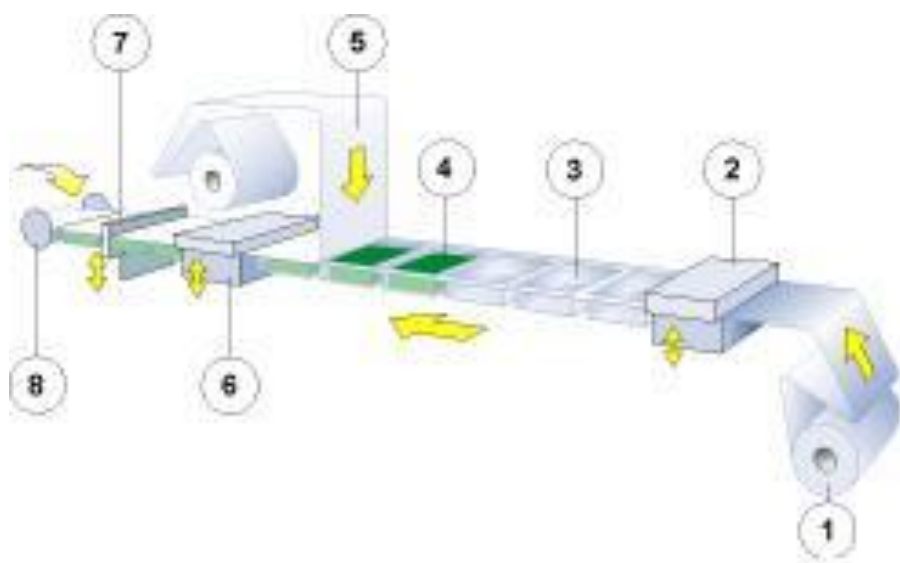


# Horizontālā iepakojšanas iekārta (shēma)

[www.pfm.it](http://www.pfm.it)



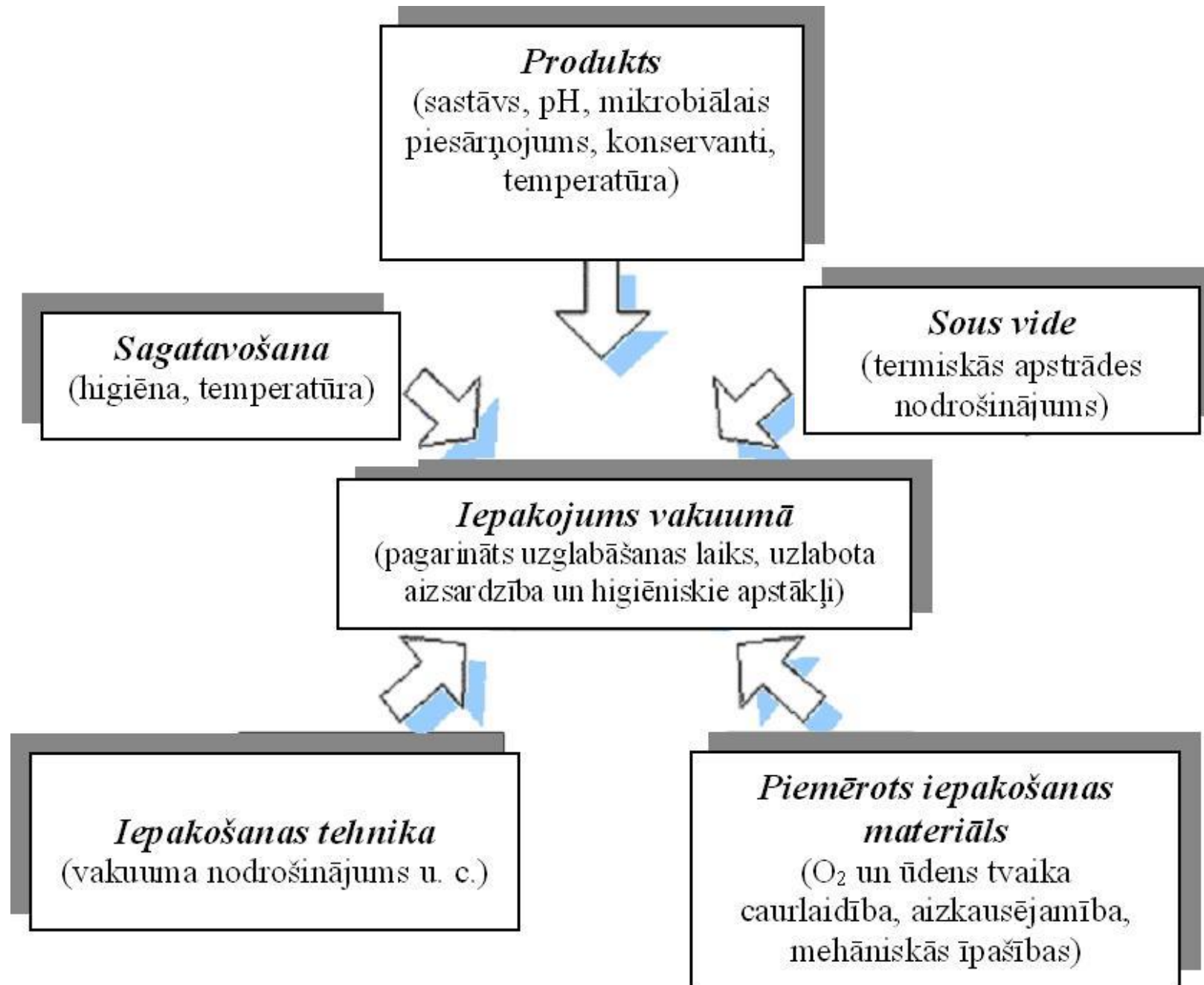
# Termoformēšanas/fasēšanas/ aizkausēšanas iekārtas shēma



1. Iepakošanas materiāla rullis
2. Materiāla sildīšanas bloks
3. Termoformētās pakas/trauki
4. Produkta iepildīšana – automātiski vai ar roku darba palīdzību
5. Aizvākošanas materiāla padeve
6. Gaisa izsūkņēšana, gāzes iepūšana, pakas aizkausēšana
7. Paku nogriešana



# Vakuumiepakojumu ietekmē







# Vakuumiepakojšanas tehnoloģijas priekšrocības

- Saglabājas produktu kvalitāte;
- Pagarinās uzglabāšanas laiks - novērsta sekundārā inficēšanas no gaisa;
- Uzlabojas sanitārie apstākļi tirdzniecības tīklā;
- “*Sous vide*” tehnoloģija – vienlaicīgi sagatavo produktu uzturam un inaktivē mikroorganismus.



## Vakuumpakošanas tehnoloģijas vājās puses

- Produkti intensīvi izdala sulu;
- Tendence uz salipšanu;
- Daži produkti vakuumā deformējas;
- Trauslu produktu struktūra nav piemērota šim iepakojumam.



<http://svarupasaule.lv/>



<http://razot.lv>





DF10



DF20



DF25



DF32



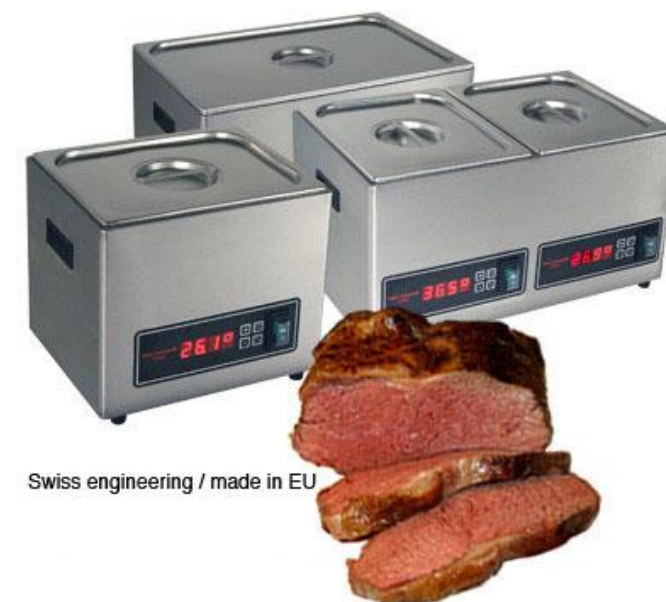
DF36



DF44

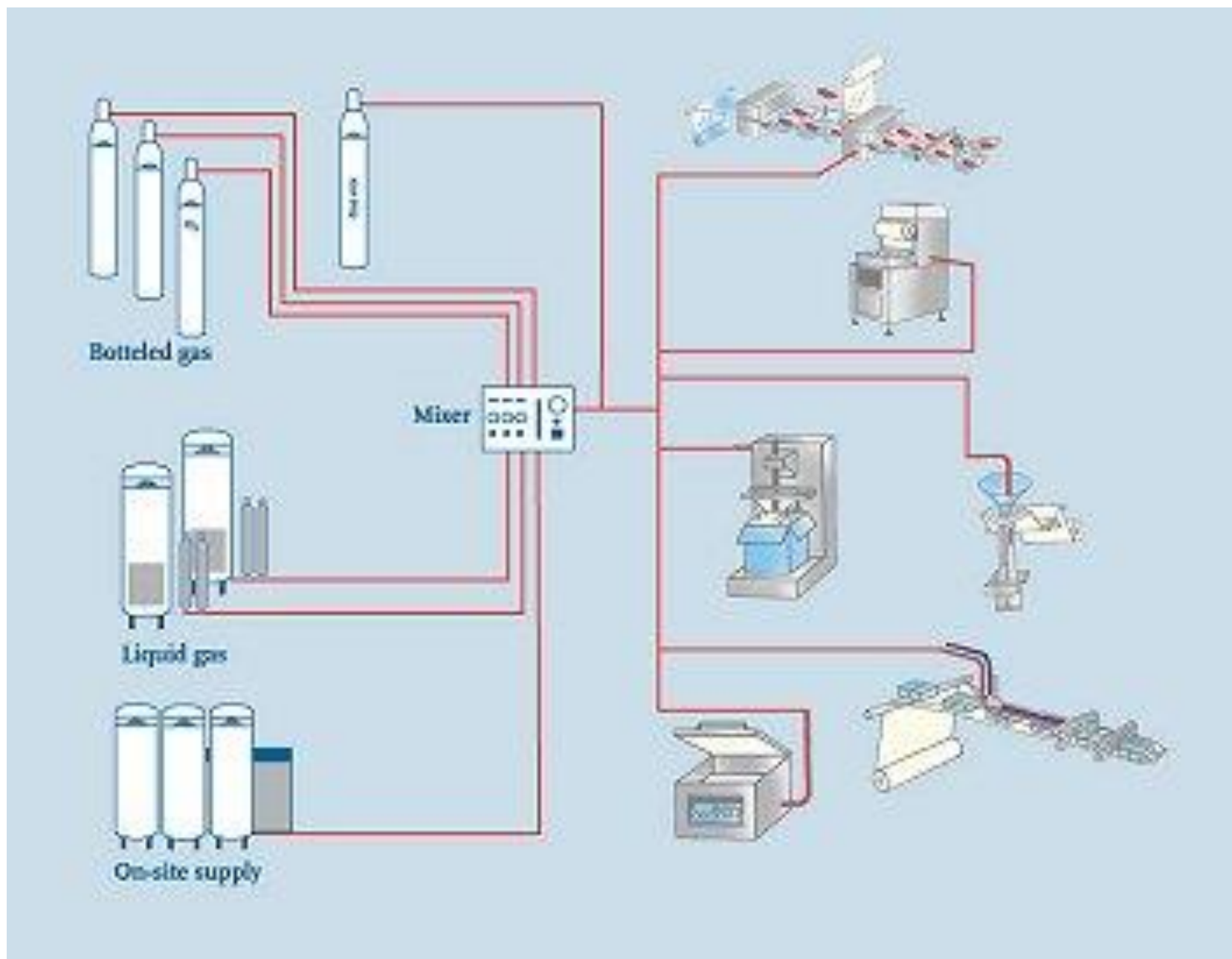
# ***Kas ir Sous vide iepakošanas tehnoloģija?***

- Produkts – negatavs vai iepriekš pagatavots (cepts, vārīts)
- Ievieto polimēru materiāla maisiņā ar augstām barjerīpašībām
- Aizkausē vakuumpakošana siekārtā
- Ievieto ūdens vannā ar regulējamu konstantu temperatūru
- Pasterizē  $t < 100$  °C, līdz pakas viduspunktā  $t = 70$  līdz  $72$  °C, iztur noteiktu laiku mikrobioloģiskā piesārņojuma samazināšanai
- Strauji atdzesē līdz  $+4$  °C
- Uzglabā  $+4$  °C temperatūrā
- Metode pagarina uzglabāšanas laiku



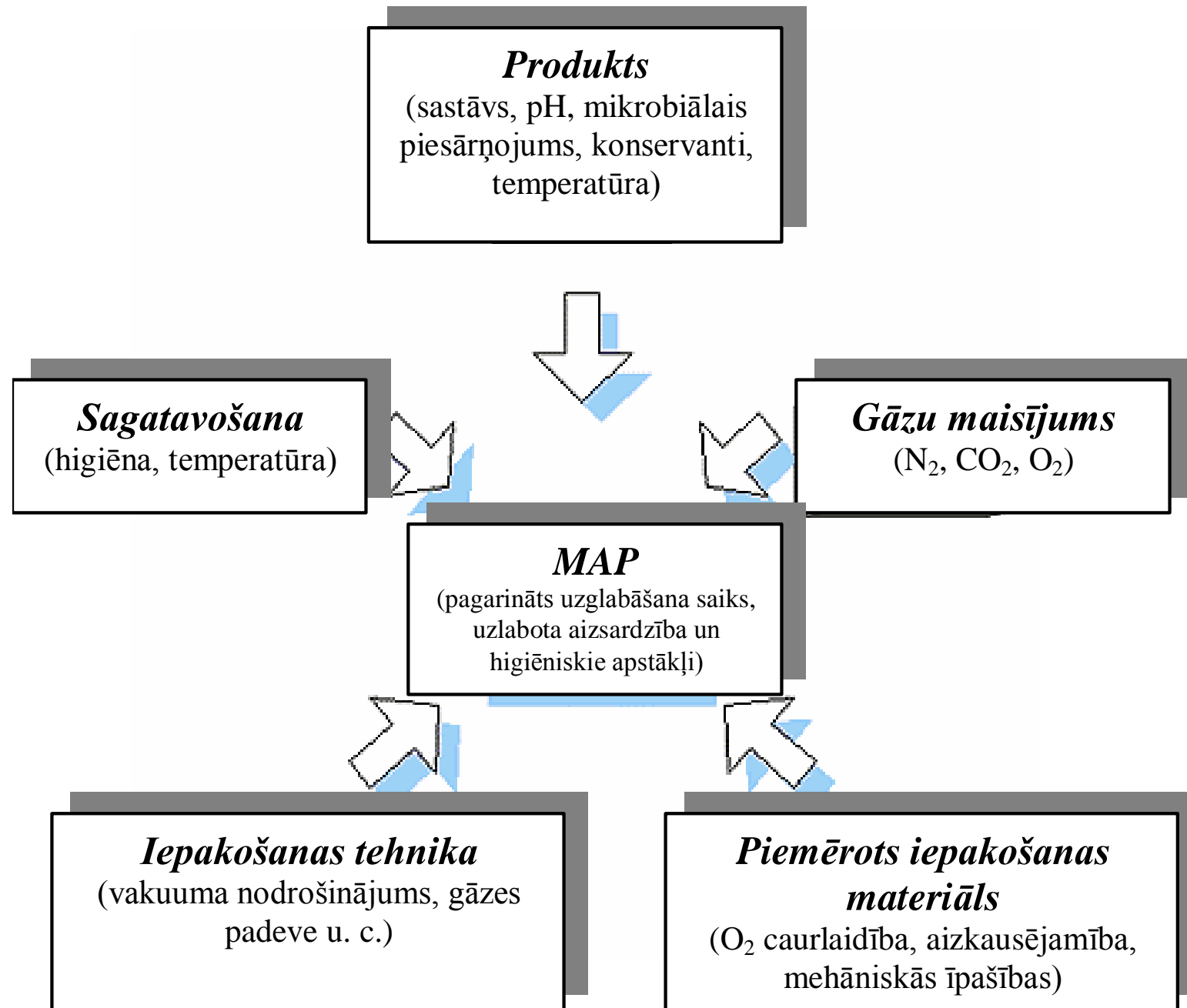
Swiss engineering / made in EU

## Aizsarggāzu lietošanas veidi iepakojšanas sistēmās





# Iepakojumu aizsarggāzu vidē ietekmē







## **Aizsarggāzu nozīme iepakojumā**

- **CO<sub>2</sub>** – ar konservējošām īpašībām, koncentrācija iepakojumā var būt no 20 – 100%
  - Palēnina aerobo mikroorganismu kaitīgo ietekmi uz pārtiku
  - Šķīst ūdenī, tādēļ pazemina pH līmeni produktos
  - Inaktivē dažas fermentu sistēmas
- **O<sub>2</sub>** – gāze, no kuras iepakojumā cenšas izvairīties, dažreiz tās klātbūtne nepieciešama:
  - Krāsas saglabāšanai, fasējot sarkano gaļu
  - Lai aizkavētu dažu anaerobo mikroorganismu augšanu
  - Zemā koncentrācijā, lai nodrošinātu elpojošu svaigu produktu minimālus masas zudumus
- **N<sub>2</sub>** – inerta gāze (veido 70% no atmosfēras gāisa)
  - Lieto iepakojumā kā pildvielu līdz 100%



# MAP Raksturojums

- **Priekšrocības:**

- produkts saglabā savu dabīgo formu;
- salīdzinot ar vakuumiepakojumu, pagarinās uzglabāšanas laiks;
- produkts labi redzams caur iepakojumu;
- viegli atdalīt iepakotā produkta sastāvdaļas.

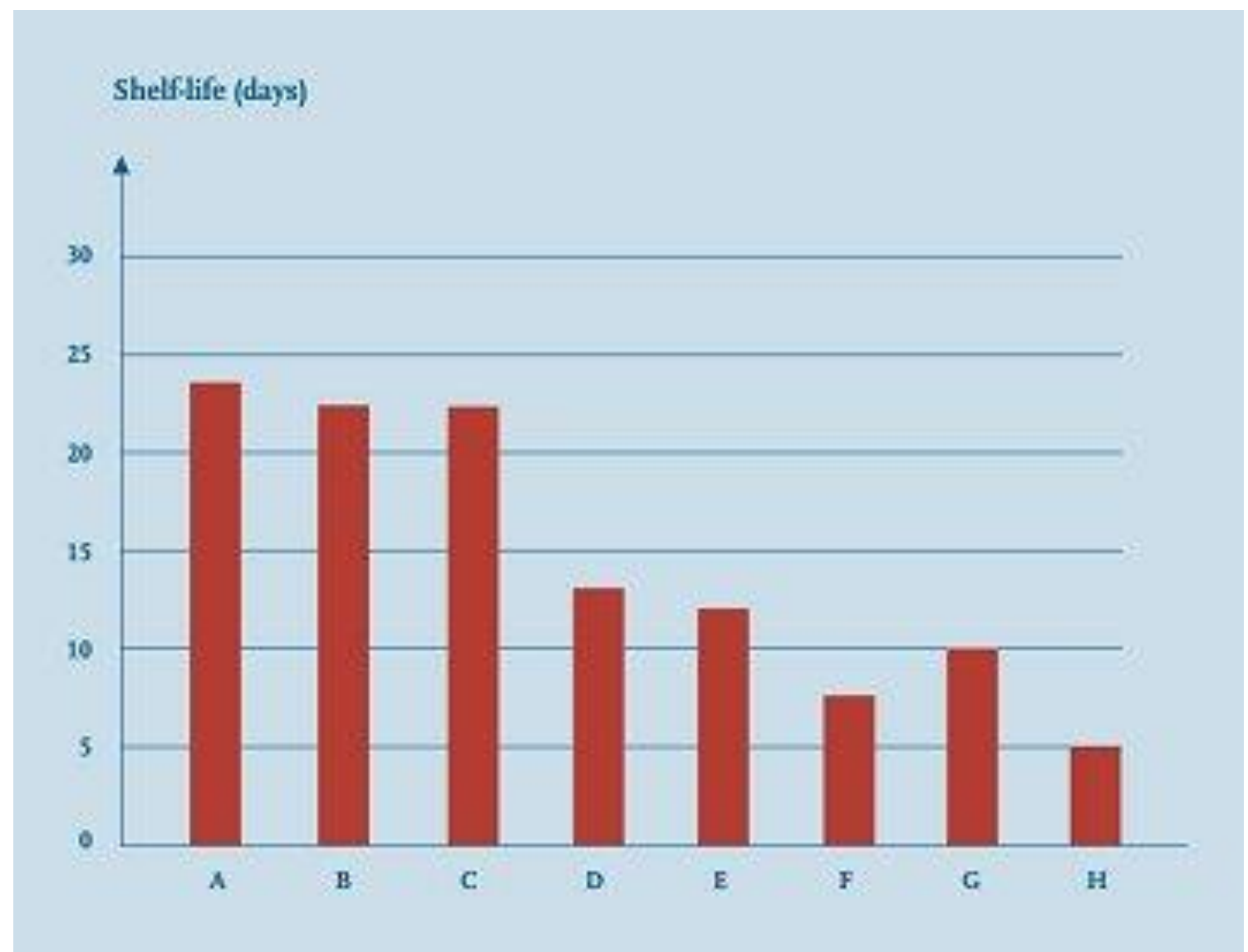
- **Trūkumi:**

- paaugstināti kapitālieguldījumi;
- paaugstinās skābums, jo CO<sub>2</sub> ūdenī šķīst;
- iespējama anaerobo mikroorganismu attīstība;
- iespējama paku uzpūšanās



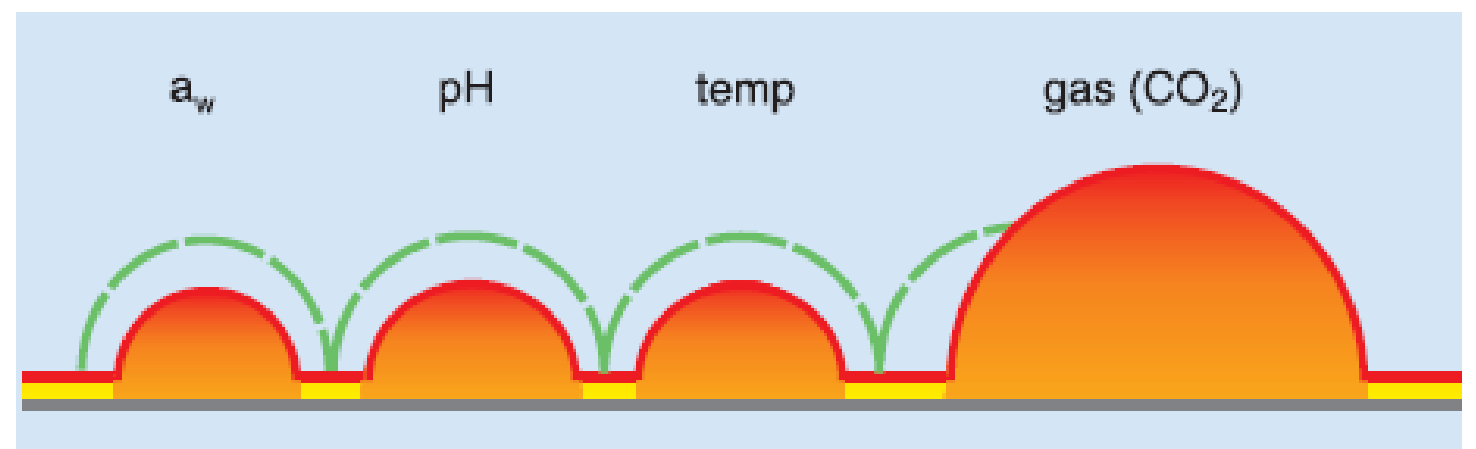
## Gatavo gaļas produktu uzglabāšanas laiks dažādos apstākļos

- **A = 100 % CO<sub>2</sub> / 1 °C**
- **B = 10 - 30 % CO<sub>2</sub>, pārējais N<sub>2</sub> / 1 °C**
- **C = vākumā / 1 - 2 °C**
- **D = 100 % CO<sub>2</sub> / 4 - 6 °C**
- **E = vākumā / 4 - 6 °C**
- **F = 10 - 30 % CO<sub>2</sub>; pārējais N<sub>2</sub> / 4 - 6 °C**
- **G = gaisā / 1 °C**
- **H = gaisā / 4 - 6 °C**



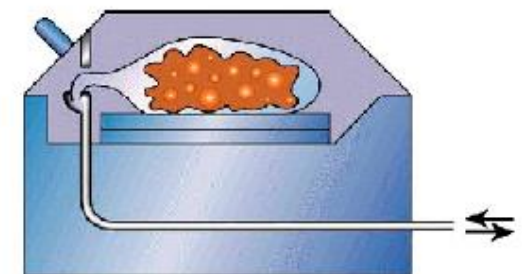
## Kavējošo faktoru komplekss aizsarggāzu vidē

- Ūdens aktivitāte  $a_w$
- Vides pH līmenis
- Uzglabāšanas temperatūra
- Īpaša loma produkta aizsardzībai uzglabājot zemā temperatūrā ir vides sastāvam –
  - $\text{CO}_2$  koncentrācijai
  - $\text{O}_2$  nepieciešams svaigas sarkanās gaļas krāsas saglabāšanai



## Kameras tipa iepakojšanas iekārtas polimēru maisiņos

- **Uz galda novietojamas iekārtas (1)**
  - A 200/15: vakuumā
  - A 300/16: MAP vidē
- **Pārvietojamas kameras tipa iekārtas (2)**
  - A 300/41: vakuumā
  - A 300/42: MAP vidē
- **C 450 + C 500 dubultā kameras tipa iepakojšanas mašīna (3)**
  - vakuumā vai
  - MAP vidē



## Gatavo trauciņu aizkausēšanas iekārta



**Galaxi T 350 – pusautomātiska iekārta  
iepakošanai vakuumā un MAP,  
piemērota nelielām ražotnēm**

**Trauku maksimālais izmērs  
435 x 365 mm**

**Trauku maksimālais dziļums  
130 mm**

**Ražīgums 4 – 30 trauki/min**

**Ātra iespēja mainīt trauku izmērus**

# WALDYSSA AUTOMAC

## automātiskās iepakojšanas iekārtas



- Uz termoformētiem paliktņiem – augļi, dārzeņi, gaļas produkti, zivis, siers – iepakojums elpojošā pārtikas "stretch" plēvē

## Pusautomātiska fasēšanas iekārta

<http://www.pakpromet.co.yu/>

- Horizontālā fasēšanas iekārta - rotācijas tipa, šķidru un viskozu pārtikas produktu fasēšanai PP glāzītēs
  - Aizvāko ar iepriekš izcirstu laminēta materiāla vāciņu (sastāvā Al folija)
  - Tilpums 0,1 – 0,5 litri



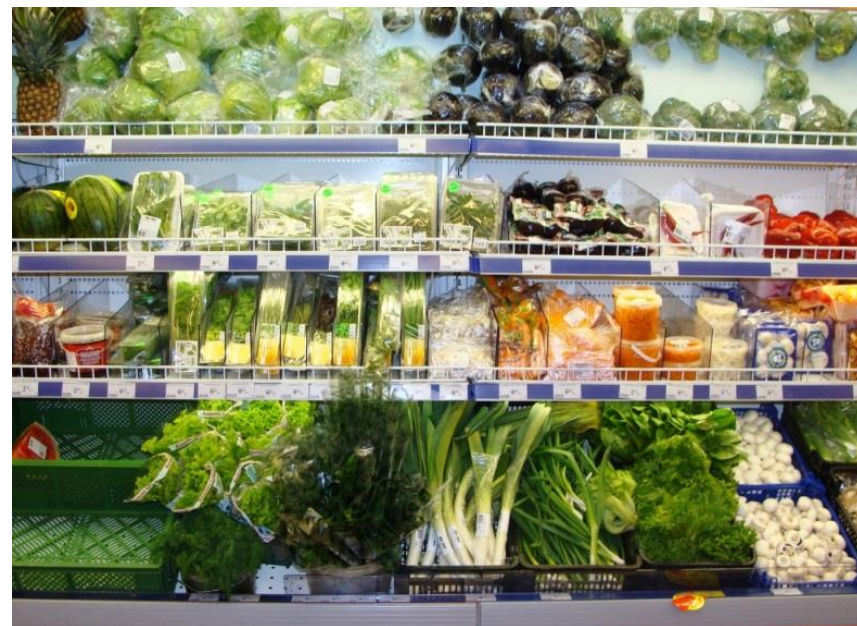




<http://www.kamri.lv>

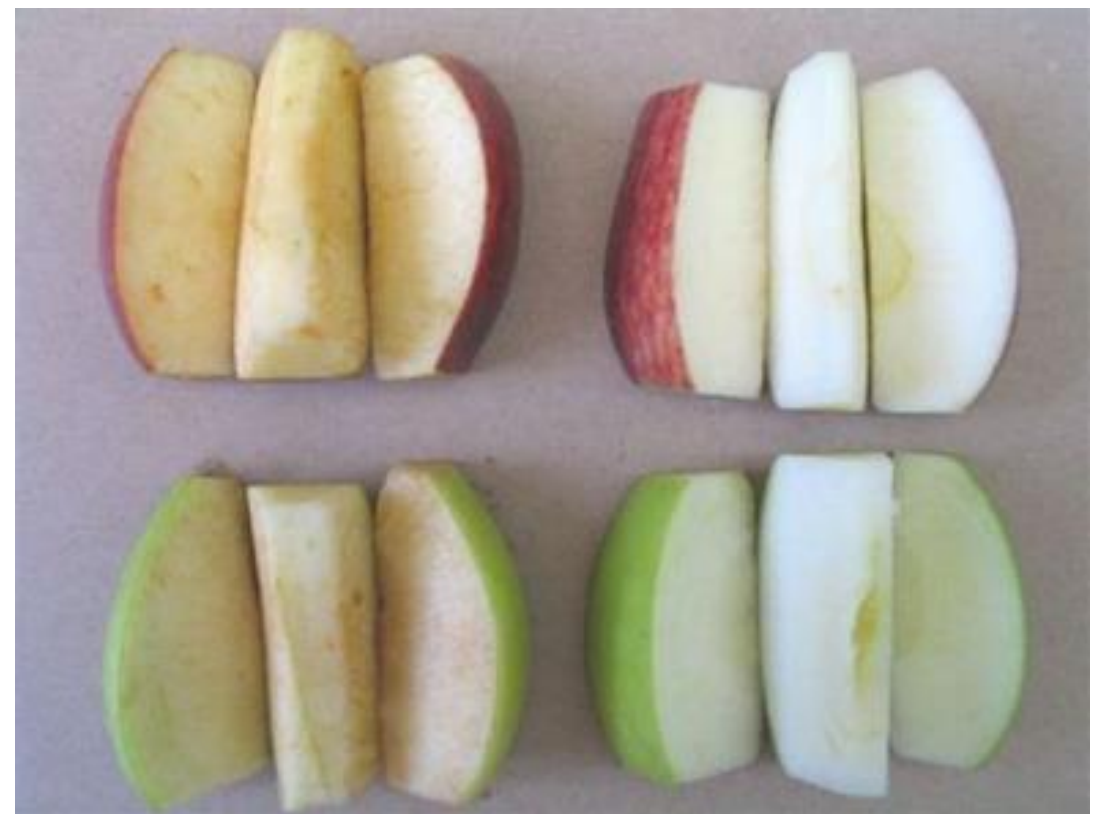


# Augļu, ogu un dārzeņu iepakojums



## Galvenie faktori, kas ietekmē svaigu augļu, ogu un dārzeņu uzglabāšanas laiku

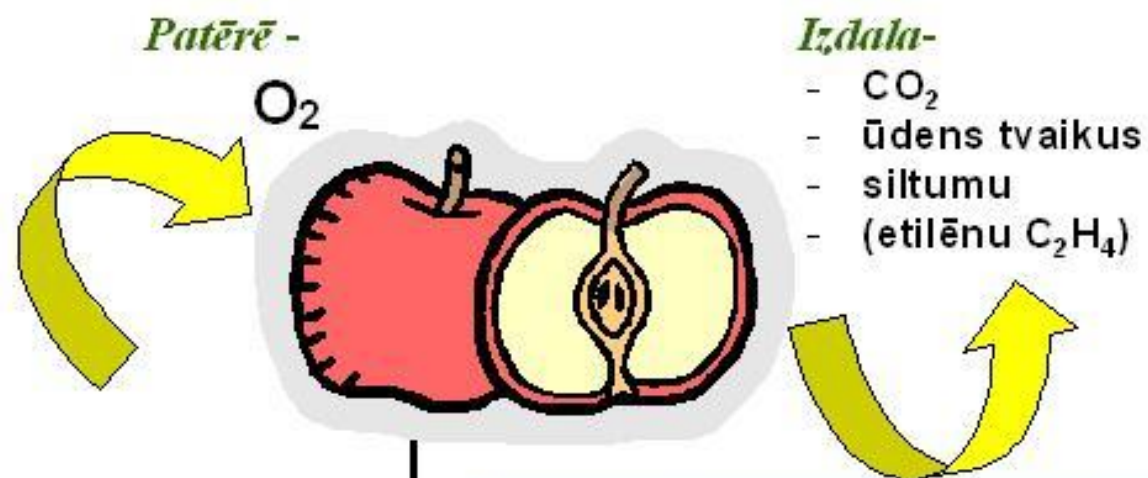
- **Uzglabāšanas temperatūra visnozīmīgākais faktors –**
  - ietekmē elpošanas ātrumu un mikrobu attīstību
  - Temperatūras kontrole uzglabāšanas laikā
  - optimālās temperatūras nodrošinājums (+4 – 5°C)
- **Elpošanas ātrums –**
  - jo lielāks elpošanas ātrums, jo īsāks uzglabāšanas laiks
  - jābūt zināšanām visam par produktu uzbūvi
- **Brūnēšanas reakcijas –**
  - grieztiem augļiem, mizotiem kartupeļiem, piešķir produkcijai nepievilcīgu izskatu
  - Jābūt zināšanām par pirmapstrādi, kas novērš fermentatīvo reakciju darbību
  - Mehāniskās apstrādes ietekme
- **Mikrororganismu attīstība –**
  - ietekmē izejvielu sākuma mikrobioloģiskais piesārņojums,
  - ražošanas higiēna



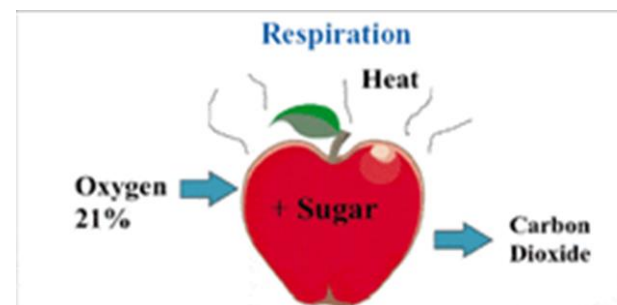
Svaigi griezti pret brūnēšanu apstrādāti un neapstrādāti āboli  
Pēc 5 dienu uzglabāšanas 8 °C.

# Augļu un dārzeņu elpošanas shēma

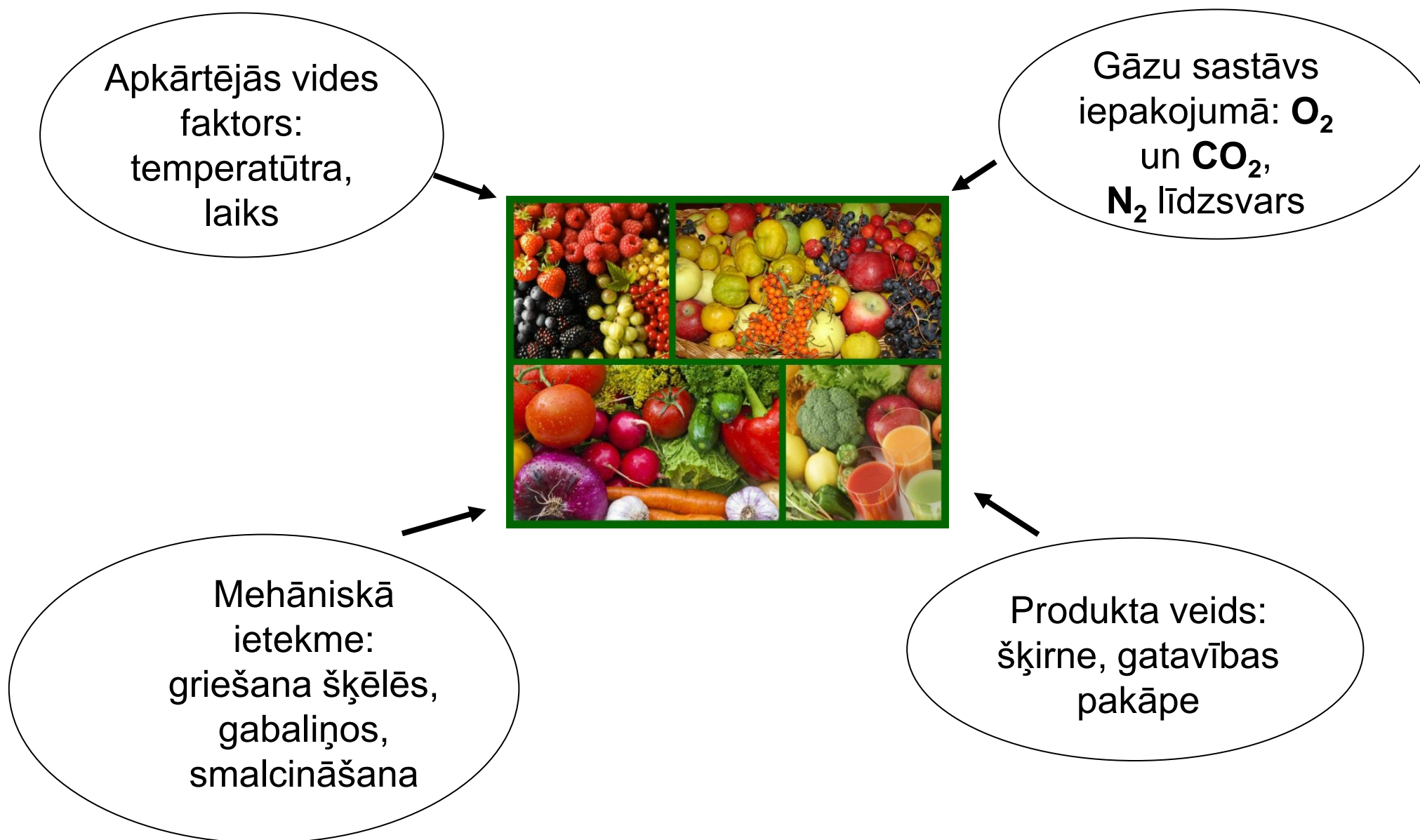
- Katram svaigam sagrieztam produktam (augļi, dārzeņi) ir atšķirīgs elpošanas ātrums
  - Katram augļu/dārzeņu veidam jālieto individuāli piemeklētas plēves
  - Rekomendējamais vides sastāvs iepakojumā:
    - Augļiem, dārzeņiem
      - $O_2$  – 1–5%
      - $CO_2$  – 3-10%
    - $N_2$  - kompensē atmosfēras spiedienu
    - Mizotiem kartupeļiem
      - $CO_2$  – 40- 60%
      - $N_2$  – kompensē atmosfēras spiedienu
- $O_2$  – nav pieļaujams



- ▶ masas (cukura, cietes, ūdens) zudumi
- ▶ nevēlamas piegaršas veidošanās
- ▶ krāsas izmaiņas
- ▶ nepatīkama aromāta veidošanās
- ▶ vispārīga kvalitātes pazemināšanās
- ▶ audu bojāšanās



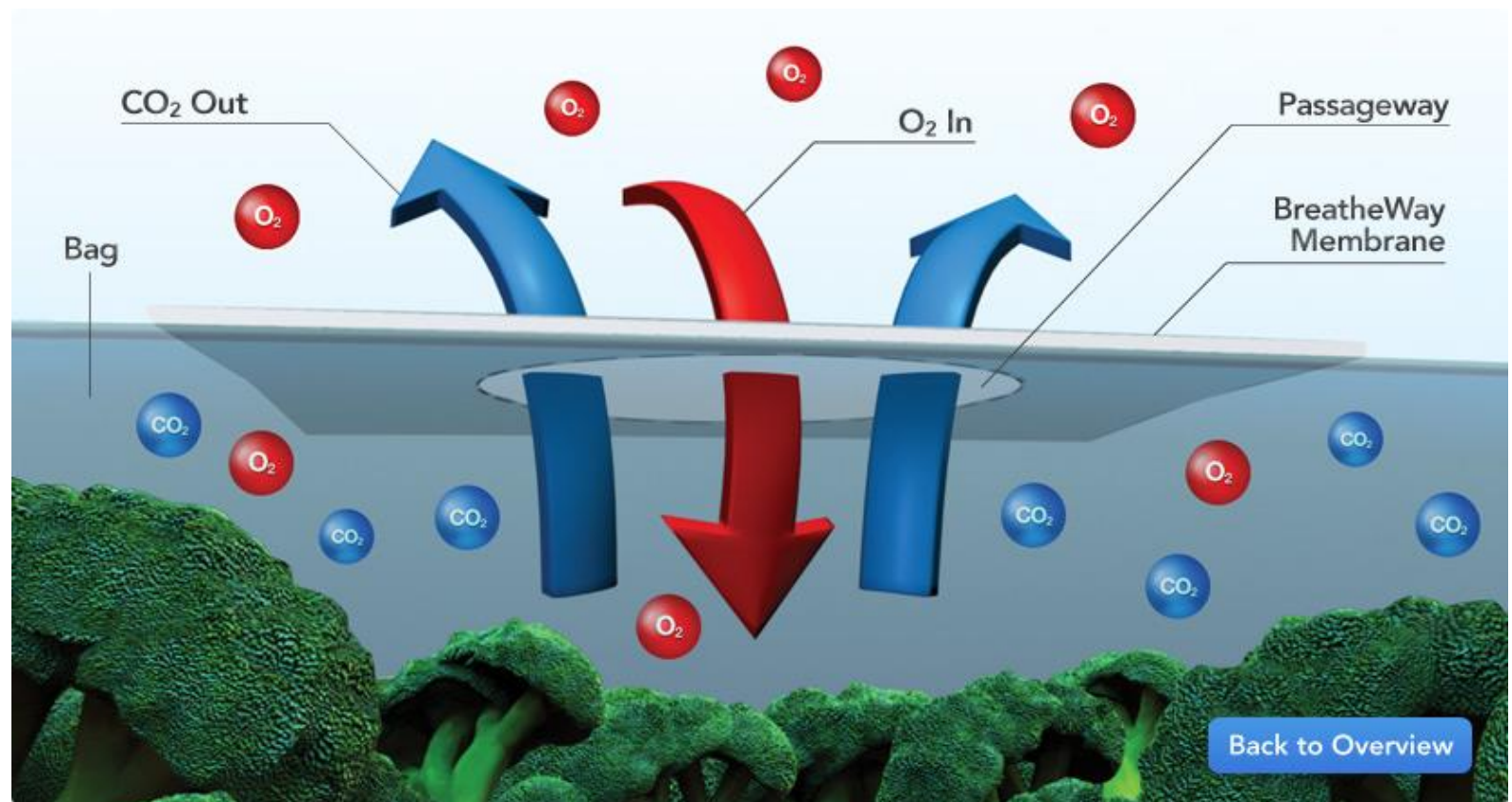
## Elpošanas ātrumu ietekmē



Gāzu sastāvs iepakojumā jāizvēlas kā funkcija no visiem minētajiem parametriem

## *BreatheWay®* tehnoloģija

- **BreatheWay®** tehnoloģija - viena no nedaudzajām tehnoloģijām pasaulē svaigu augļu/dārzeņu pareiza iepakojuma nodrošināšanai
- Plēvē ir mikroporas, kas nodrošina 3,8 reizes lielāku CO<sub>2</sub> caurlaidību no iepakojuma uz ārpusi, nekā O<sub>2</sub> ieplūde no ārpuses iepakojumā



## *BreatheWay*® tehnoloģijas piemērs



6 nedēļas *BreatheWay* tehnoloģija:  
**O<sub>2</sub> – 3%;**  
**CO<sub>2</sub> – 5%**



6 nedēļas  
**Kontrole – gaisā**

**ASV – 40% svaigās produkcijas iepakoj, lietojot BreatheWay tehnoloģiju**



gaisā

aktīvajā MAP

Griezti salāti pēc 12 dienu  
uzglabāšanas 8 °C temperatūrā



aktīvajā MAP

gaisā

Mehāniski attīrīts granātābolu  
mīkstums pēc 14 uzglabāšanas dienām  
8 °C temperatūrā



## Packing in Xtend® MAP



Xtend - 10 days



Xtend - 47 days



Xtend - after 12 days transport



Control - 10 days



Control - 47 days



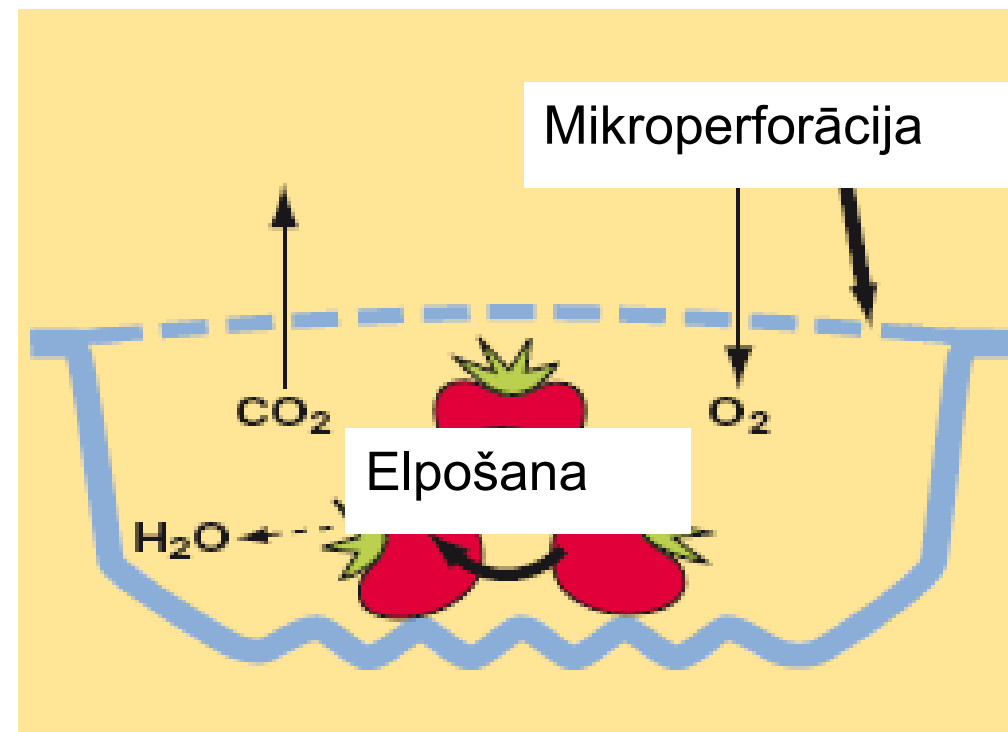
Control - after 12 days transport

- Paaugstināta CO<sub>2</sub> koncentrācija (15%)
- apvienojumā ar zemu O<sub>2</sub> koncentrāciju Xtend iepakojumā palēnina elpošanu un novecošanās procesus.
- RH 90-95%
- Uzglabāšana 0-10°C

<http://www.freshplaza.com/article/108979/Extending-berry-shelf-life-with-Xtend-MAP>

## Līdzsvara aizsarggāzes vides veidošanas būtība ar mikroperforāciju

- Plēves parasti nav pietiekoši gāzu caurlaidīgas
  - šim nolūkam plēvju īpašības cenšas pielāgot ar mikroperforāciju – FreshSafe tehnoloģija
  - Latvijā šo tehnoloģiju piedāvā kompānija “*Multivac*”



## *Plasto-Fresh* elpojošās plēves

*Plasto Fresh* – elpojoša plēve, lieto EMAP iepakojumam:

- Zaļie salāti, kāposti, brokoļi, lietošanai pagatavoti sagriezti dārzeņi un augļu salāti



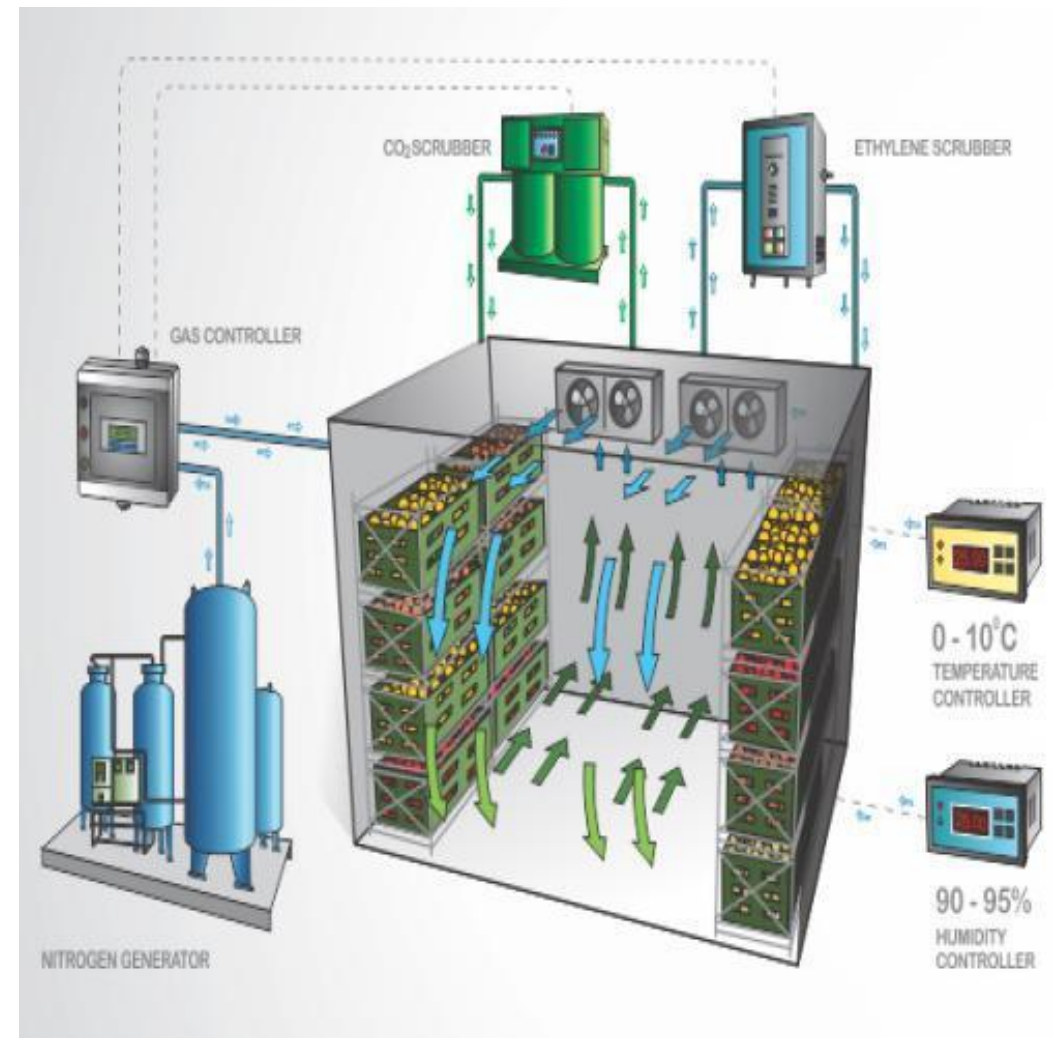
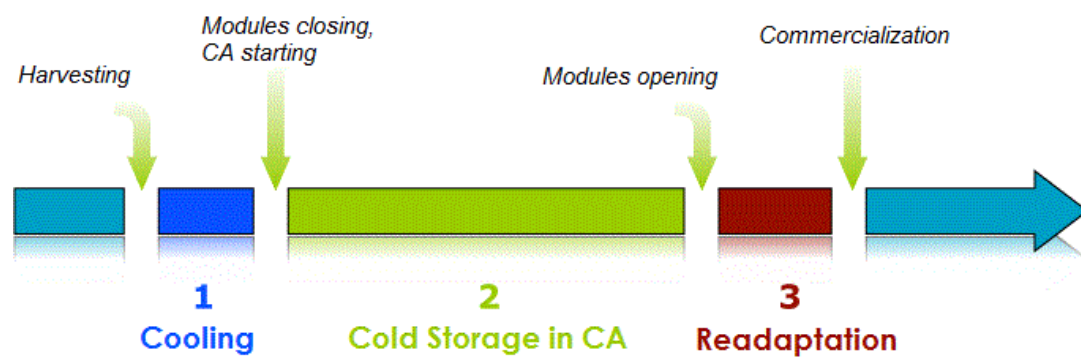
## Iepakojums dažādu augļu un dārzeņu iepakojšanai izmainītā gāzu vidē - PUR-T



- Sastāv no rievotā vai cietā kartona paliktņa ar virsmas pārklājumu, iepakojums strādā pārveidojot atmosfēru tvertnē, kurā ir iepakota pārtika.
- Izmantojot speciālu aprīkojumu, gaiss tiek izsūknēts no iepakojuma kameras un to aizstāj ar citu gāzu maisījumu, speciāli izstrādāts, lai saglabātu pārtiku iepakojuma iekšpusē.
- Iepakojums pēc tam tiek hermētiski aizvākots tā, ka tikai pārveidotā gāze apņem produktu, nodrošinot to, ka tas nonāk līdz patērētājam pēc iespējas labākā stāvoklī.

[http://www.smurfitkappa.com/vHome/lv/Products/Pages/Modified\\_Atmosphere\\_Packaging.aspx](http://www.smurfitkappa.com/vHome/lv/Products/Pages/Modified_Atmosphere_Packaging.aspx)

# Uzglabāšana kontrolētos apstākļos



<http://jannymtca.com/concept/>

## Dažas jaunas tendences augļu dārzeņu iepakojumam

- Termiskā apstrāde iepakojumā:
  - Vakuumiepakojums + vārīšana ūdenī  $t < 100$  °C (*Sous vide* iepakojums)
  - Termiskā apstrāde tvaika vidē
  - Pagatavošana mikroviļņos



## Aktīvais iepakojums

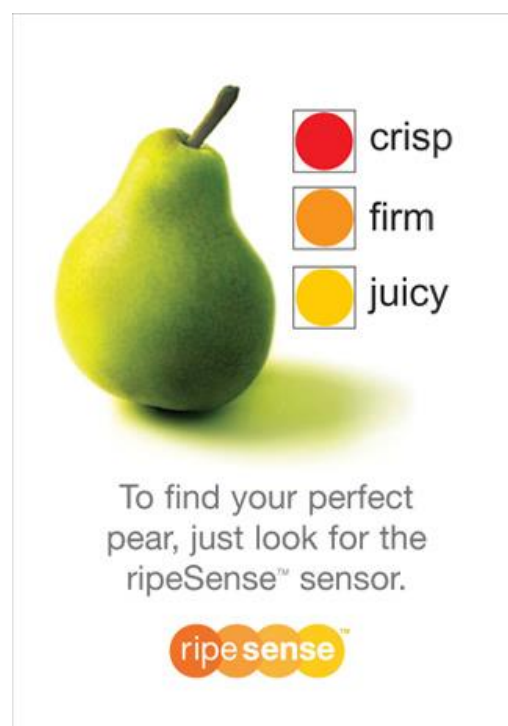
- MAP modernizācija augļu iepakojumam
  - Aktīvais elements *OxyFresh*
    - kombinēta O<sub>2</sub> un CO<sub>2</sub> adsorbēšana/izdalīšana:
    - *OxyFresh* izgatavo pakešu veidā, ko ievieto iepakojumā
    - Izdala O<sub>2</sub> optimālai elpošanai, adsorbē CO<sub>2</sub> pārpalikumu, kas izdalās elpojot
- Iepakošanai var lietot jebkuru plēvi



## *New Zealand - ripeSense™ “smart” etiķete augļu pakām*

<http://www.ripesense.com/>

- Etiķete maina krāsu un ziņo par augļu gatavības apkāpi
- Lieto lielveikalos Austrālijā un Jaunzēlandē, Izmēģina ASV
- Ievieš arī Anglijā *Sainsbury* veikalu tīklos (progresīvs veikalu tīkls)
- **Darbības princips – reakcija ar aromātvielām, kas izdalās, augļiem nogatavojoties**
- **Sākumā indikators sarkanā krāsā, kas, augļiem nogatavojoties, pakāpeniski kļūst dzeltena**



**Aktīvais  
ripeSense™  
sensors**





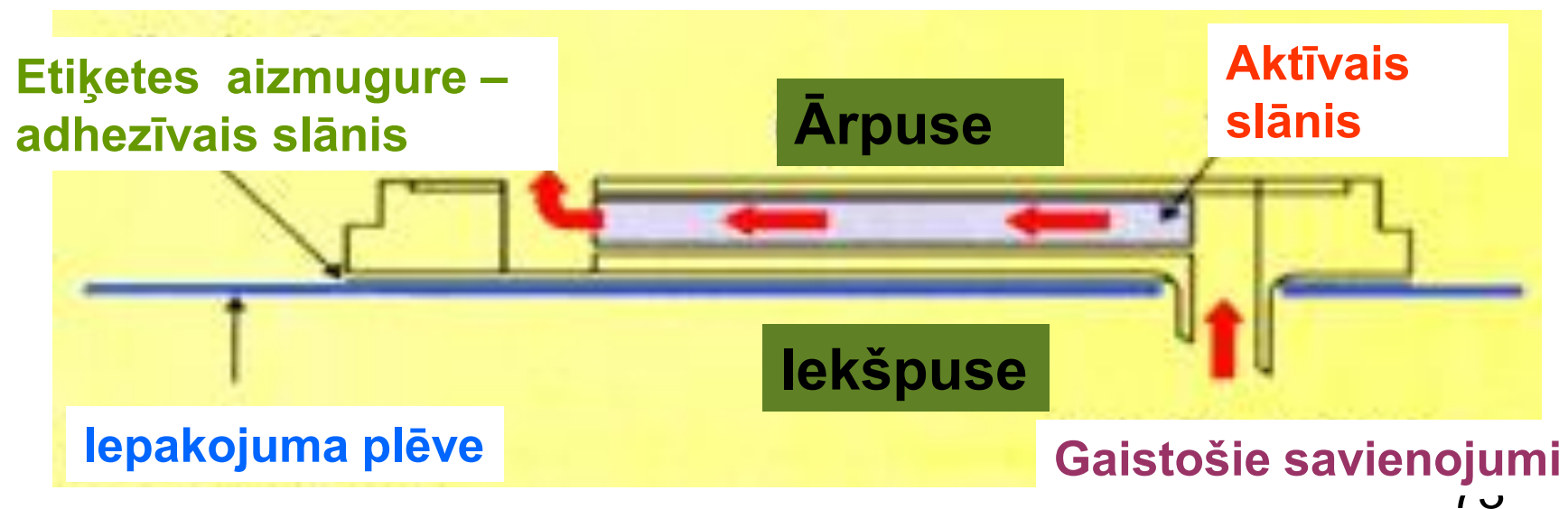


## Inteligentā etiķete

<http://www.azom.com/details.asp?ArticleID=2152>

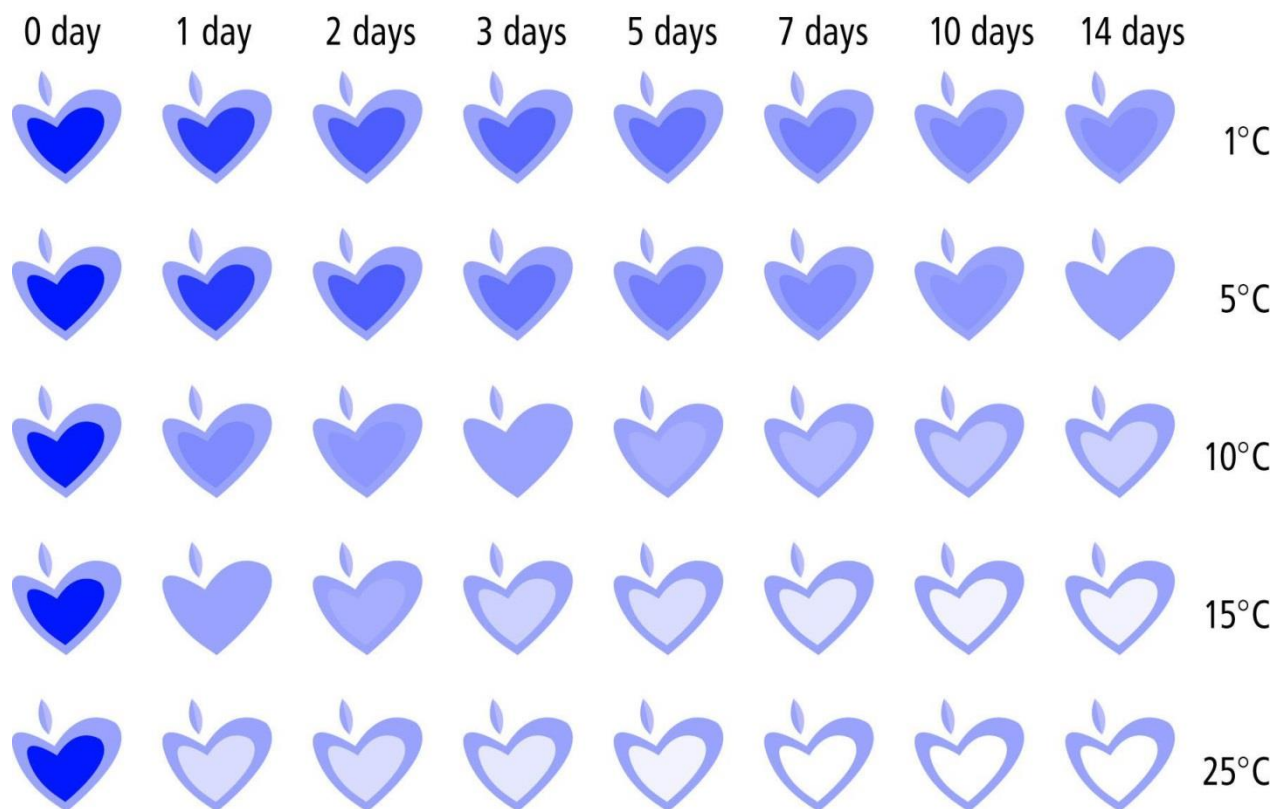
indikators – neliela birka, kas ar adhezīvu slāni kā etiķete piestiprināta ārpusē pie iepakojuma

- Var lietot, lai kontrolētu svaiguma pakāpi ātrbojīgiem produktiem



# Laika-temperatūras indikators

- Uzkrāj temperatūras izmaiņas uzglabāšanas laikā – svaigas gaļas iepakojums
- Ziņo patērētājam par produkta svaigumu



Control is best

The label that makes freshness visible



## Absorbentu iepakojšanas tehnoloģijas būtība – ASV

- *Maxwell Chase* tehnoloģija
- Tehnoloģija ir droša, atbilst EU regulai EC1935/2004 “Materiāli, kas nonāk saskarē ar pārtiku
- Iepakojumā esošais šķidrums nonāk saskarē ar adsorbentu,
  - veidojas gēls,
  - produkts saglabājas sauss un
  - mikroorganismu augšana ir kavēta
- Adsorbents uzņem tikai lieko mitrumu,
  - produktu dehidratācija nenotiek

5-6 dienas



Iepakojums traukā ar adsorbentu –  
12-15 dienas



## Absorbents – mīksts polsterējums

- Uzglabāšanas laiks – 12 dienas
- Polsterējuma izmēri atbilstoši konteineru izmēriem





## Iekārtu izvēle

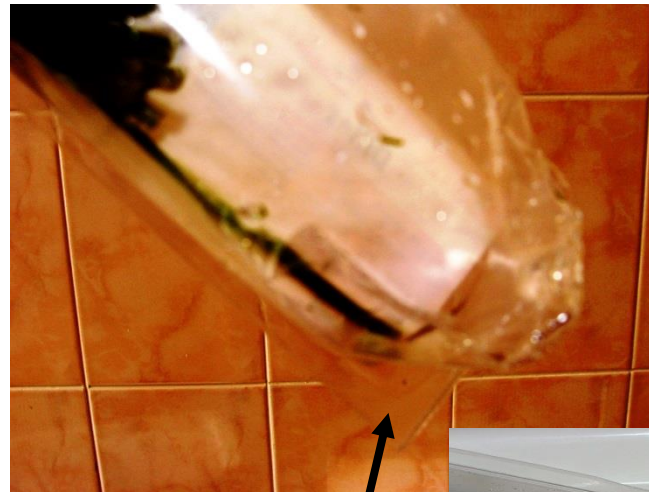
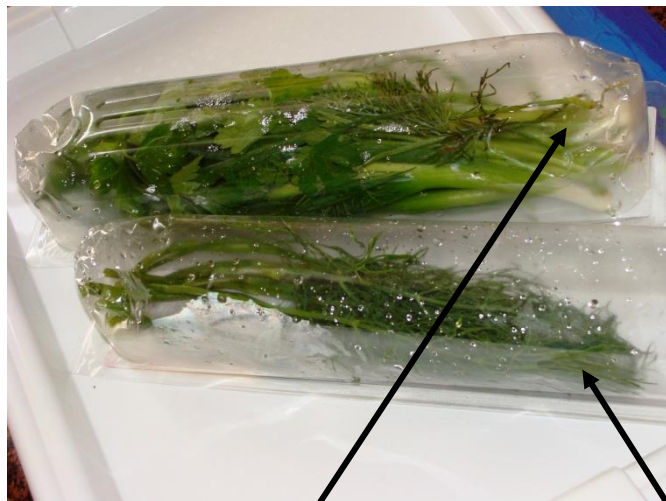
- Iekārtas ražīgums;
- Izmantošanas koeficients ( $\sim 0,8$ );
- Iepakojamo produktu fizikālo īpašību ietekme uz ražīgumu;
- Iekārtas ražīguma ietekme uz dozēšanas precizitāti;
- Izdevumi iekārtas iegādei un ekspluatācijai;
- Iepakojuma izmaksu ietekme uz pašizmaksu un produkcijas konkurētspēju tirgū.

## *Fixpack* DUNI

**Traukus Deli tipa svaigai produkcijai  
var lietot ar cieši noslēdzošu  
uzspiežamu vāku**

**vai aizkausēt kādā no DUNIFORM®  
aizkausēšanas mašīnām**





Gāzu sastāvs:  $\text{CO}_2$  – 11,0%;  
 $\text{O}_2$  – 12,5%

Gāzu sastāvs:  $\text{CO}_2$  – 20,5%%;  
 $\text{O}_2$  – 0,1%

3 dienas pirms uzglabāšanas laika beigām



SIA "Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs"



NACIONĀLAIS  
ATTĪSTĪBAS  
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA  
EIROPA INVESTĒ LAUKU APVIDOS  
Eiropas Lauksaimniecības fonds  
lauku attīstībai



**Paldies par uzmanību un  
veiksmīgu sadarbību!**

**Sandra.muizniece@llu.lv**  
**29134693**

---

*Latvijas Lauksaimniecības universitāte, S. Muižniece-Brasava,  
Nīca, 24.09.2015.*