



## MASTER STUDIJ URBANA POLJOPRIVREDA

# OSNOVE PRERADE HRANE

Sarajevo, februar 2020.

NASTAVNICI:

Prof.dr Zlatan Sarić

Prof.dr Milenko Blesić

Prof.dr Asima Akagić

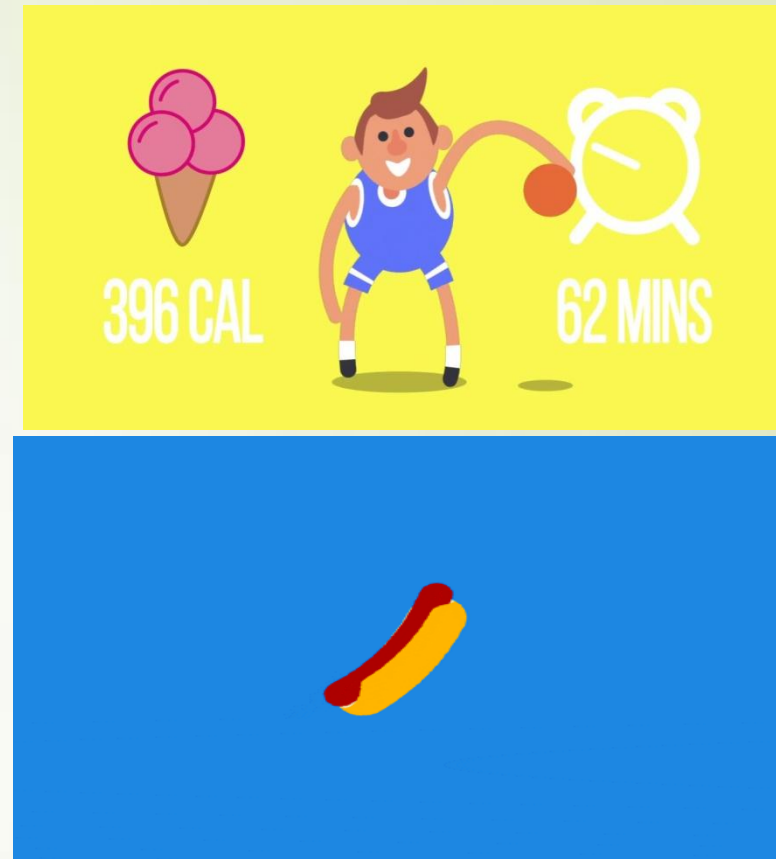
Project number: 586304-EPP-1-2017-1-BA-EPPKA2-CBHE-JP "This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein"

# Šta se zahtijeva od hrane danas?

- Zadovoljenje nutritivnih potreba
- Zadovoljenje energetske potreba
- “Tjelesno zadovoljenje – užitak”
- Balans mase i unosa potrebnih materija

## Hrana mora prije svega biti sigurna konzumiranje:

- Bez patogenih i drugih štetnih mikroorganizama
- Bez toksina i mikotoksina
- Bez teških metala (MDK ili MDL)
- Bez pesticida i drugih štetnih materija (MDK ili MDL)
- .....



# Veći dio globalne populacije gladije

Svjetska ishrana se susreće sa novim izazovima. Populacija u svijetu raste ubrzano, sve više ljudi živi u urbanim područjima. Ekonomija je globalizirana. Tri su ciljna aspekta: glad, nizak stepen bezbjednosti hrane i pothranjenost. Više od 820 miliona ljudi od ukupno 7,8 milijardi u svijetu (2020) u svijetu je gladno. Glad raste u skoro svim regionima Afrike i u manjem obimu u Južnoj americi i Zapadnoj Aziji



## Neadekvatna sigurnost hrane

- Uznemirujuća je činjenica da je oko 2 milijarde ljudi u svijetu izloženo umjereno ili znatno hrani koja nije sigurna. Nedostatak pristupa ispravnim i dovoljnim količinama hrane povećava rizik od pothranjenosti i zdravstvenoj ugroženosti.



## Gojaznost je također rastući problem

- Prema podacima FAO-a, oko 670 miliona odraslih i 120 miliona djece u svijetu je gojazno, a 40 miliona djece mlađe od 5 godina ima prekomjernu tjelesnu težinu. Stoga FAO poziva na veću globalnu predanost i zajedničko djelovanje vlasti, proizvođača, distributera hrane i potrošača kako bi se osigurala zdrava i održiva ishrana dostupna svima.



# Istorijski prikaz razvoja hrane

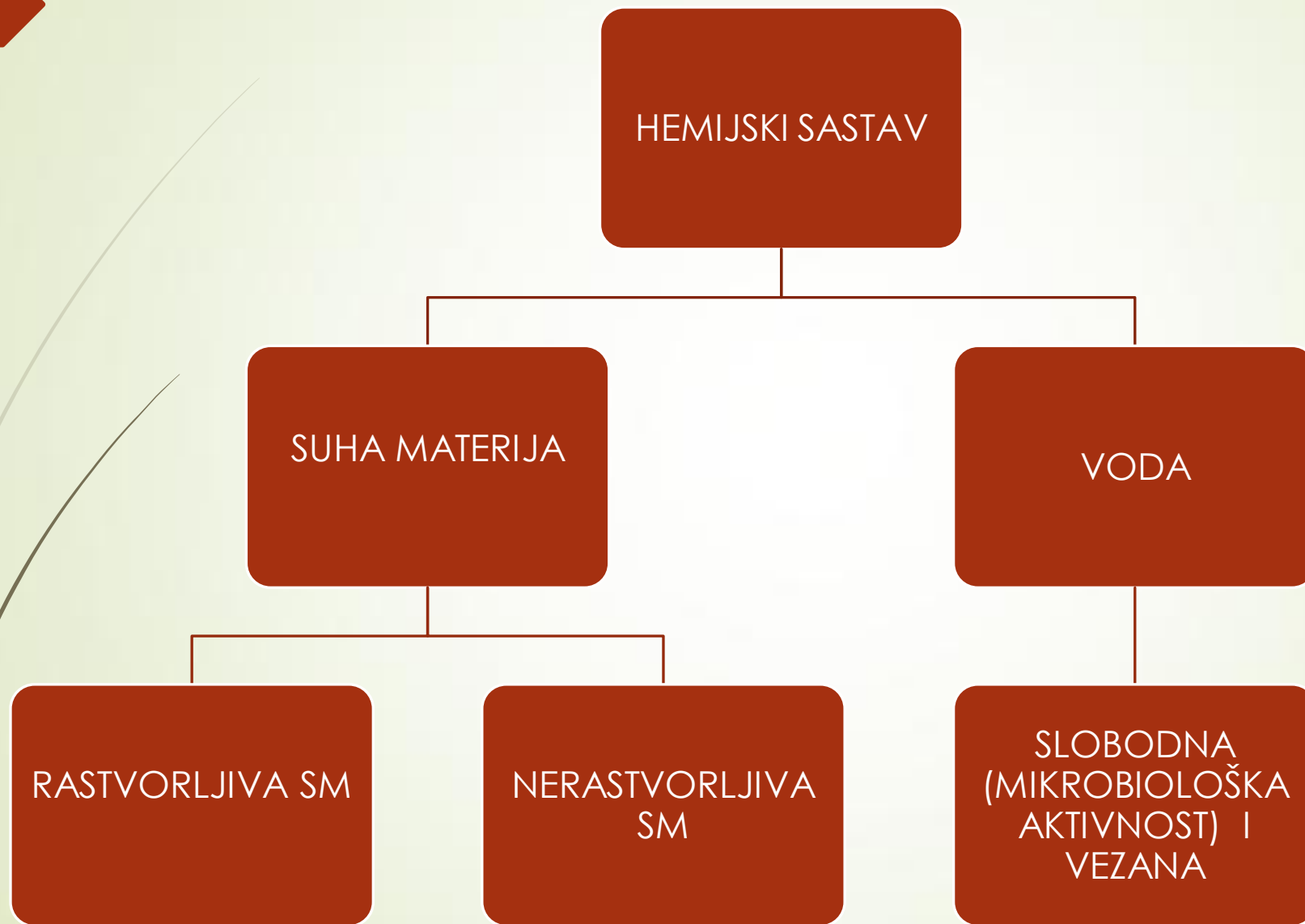
- Prerada hrane potiče iz prehistorijskog doba:
- Konzerviranje – soljenje, kuhanje, prženje, dimljenje, parenje, pečenje, fermentacije (kiseljenje)
- Dugo vremena to su bile jedine metode – do 1800-tih
- Moderne tehnike prerade hrane su prvenstveno rezultat vojnih potreba
- 1809- Vakuum kuhanje
- 1810 – pakovanje u konzerve (inicijalno opasno usljed upotrebe olova za konzerve)
- Rano 20 stoljeće: sprej sušenje, sušenje-zamrzavanje (liofiliziranje), vještački zaslađivači i boje, konzervansi, kontrolirane fermentacije
- Kasno 20 stoljeće: instant supe u prahu, rekonstituirani voćni sok, gotova jela, razvoj fermentiranih proizvoda
- 20. stoljeće je donijelo pojačane potrebe za pogodnostima i lakom pripremom hrane
- Ovo je doprinijelo uspjehu zamrznute hrane i danas je jedan od vladajućih trendova

# Historijat razvoja proizvodnje hrane animalnog porijekla



Pripitomljavanje životinja.....  
prije 8.000-10.000.g.

# HEMIJSKI SASTAV HRANE



## AKTIVITET VODE

$$a_w = p_w / p_{w0}$$

gde je  $p_w$  – pritisak vodene pare iznad namirnice, a  $p_{w0}$  – pritisak pare čiste vode na istoj temperaturi

### Minimalna $a_w$ vrijednost

- većine bakterija koje izazivaju kvarenje namirnica 0.91;
- većine kvasaca koji izazivaju kvarenje namirnica 0.88;
- većine plijesni izazivača kvarenja namirnica 0.80;
- za kserofilne plijesni 0.65-0.71 i
- za osmofilne kvasce 0.60.

### SUHA MATERIJA HRANE

- kvalitet hrane
- način konzervisanja
- uslove skladištenja
- zakonska regulativa i
- ekonomična proizvodnja

# UGLJIKOHIDRATI

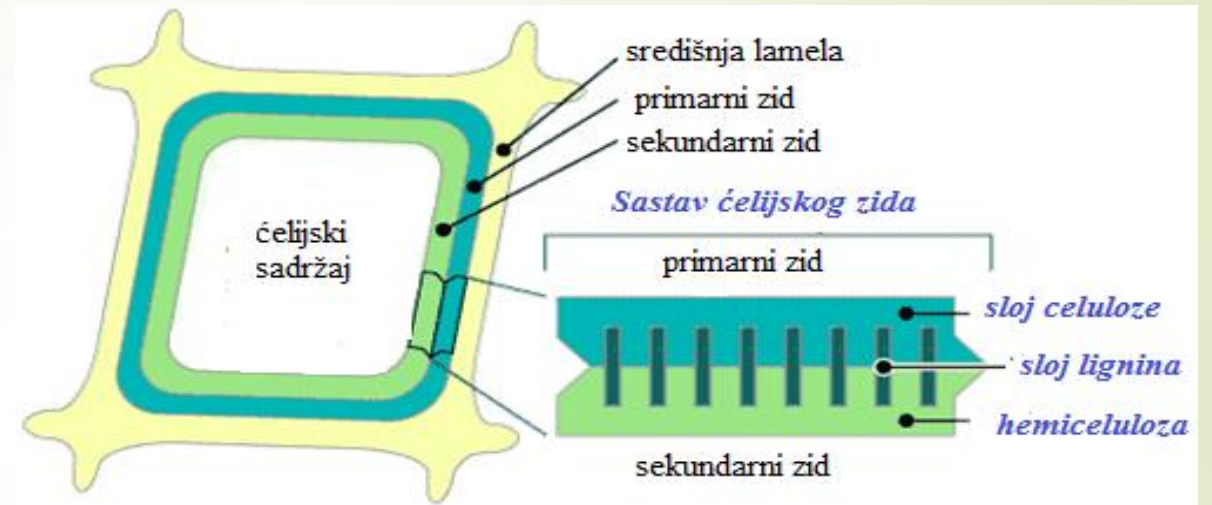
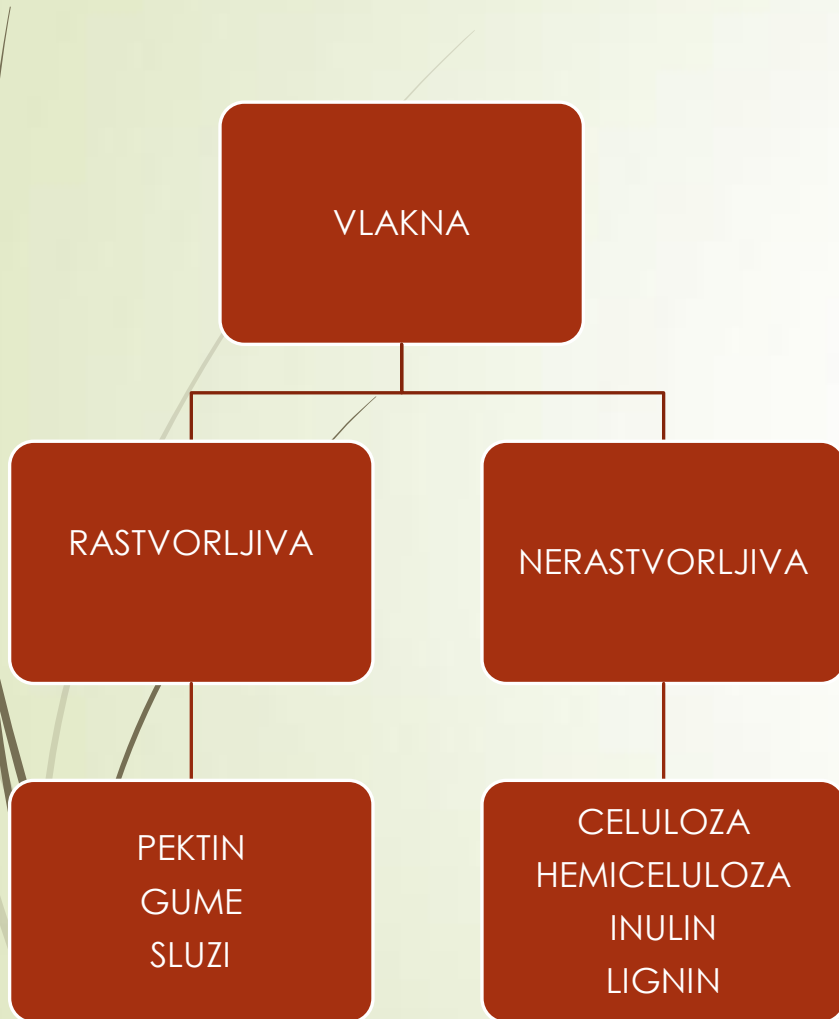
- gradivne komponente (celuloza)
- skladište rezervi energije (skrob)
- esencijalne komponente nukleinskih kiselina (riboza)
- komponente vitamina (riboza stuktorni dio riboflavina)

## SVOJSTVA ŠEĆERA

- vrijedni su izvori energije;
- mogu biti fermentisani mikroorganizmima;
- u visokim koncentracijama mogu zaustaviti rast mikroorganizama, tj. služe kao konzervansi;
- zagrijavanjem boja im tamni ili karamelizira;
- neki od njih u kombinaciji s proteinima proizvode tamni pigment usljed reakcije posmeđenja (boja pečenog hljeba, mesa...)



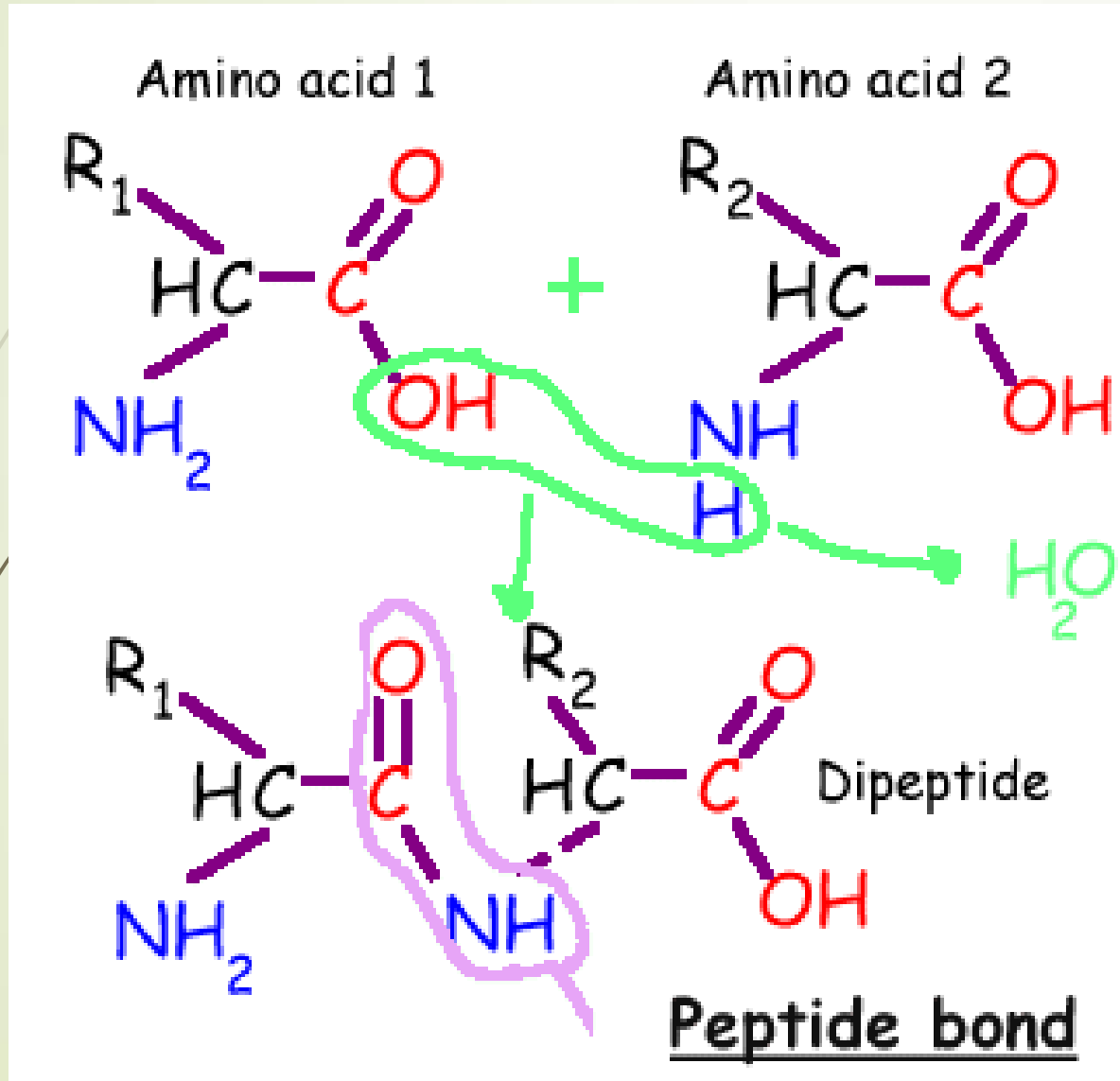
# VLAKNA



Sl. Sastav biljnog ćelijskog zida

# PROTEINI

## Šta su esencijalne aminokiseline?



Morski plodovi i riba

Meso: pileće, ćureće, teletina, svinjetina ..

Mlijeko i prerađevine od mlijeka

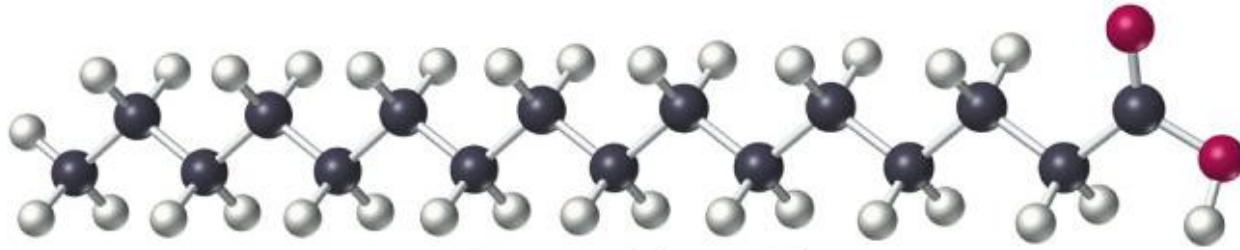
Jaja

Mahunarke: grah, grašak, soja, leća

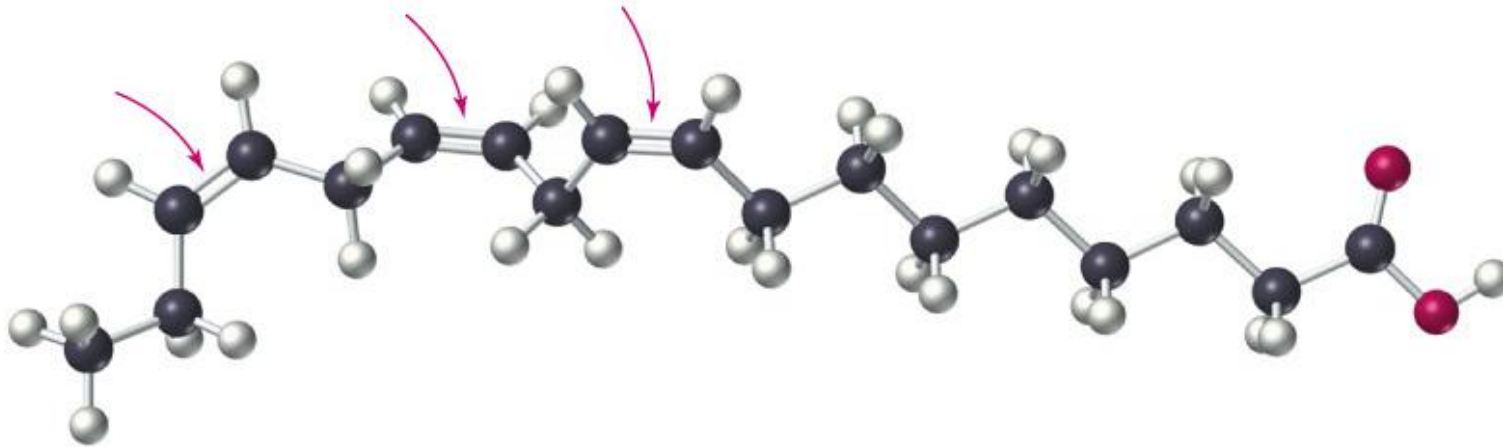
Integralne žitarice

Jezgasto voće: kikiriki, badem

# MASTI



A saturated fatty acid  
(palmitic acid)



A *cis* unsaturated fatty acid  
(linolenic acid)

- Zasićene
- Nezasićene
- omega 3 : omega 6  
masne kiseline

# VITAMINI I MINERALI

Tab. Preporučeni dnevni unos vitamina

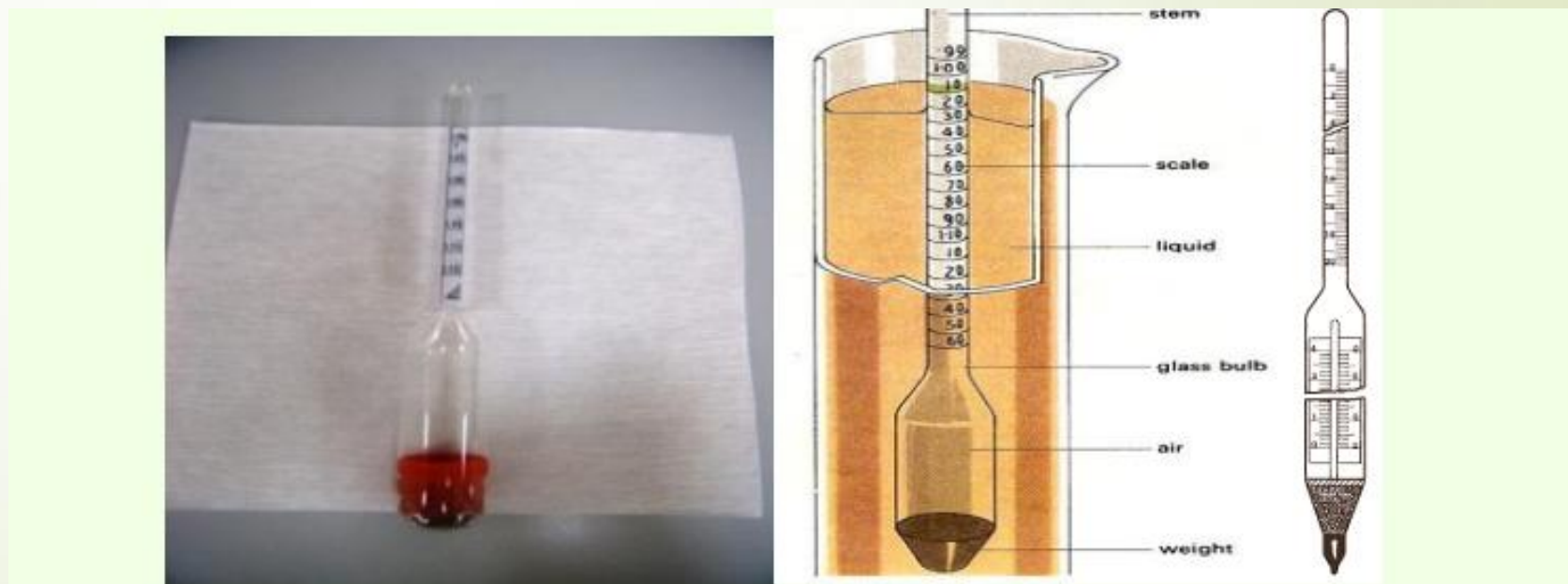
Vitamin	Mjerna jedinica	RDA	Vitamin	Mjerna jedinica	RDA
Vitamin A	µg	800	B3 (niacin)	mg	18
Vitamin D	µg	5	B6 (piridoksin)	mg	2
Vitamin E	mg	10	B9 (folacin)	µg	200
Vitamin C	mg	60	B12 (kobalamin)	µg	1
B1 (tiamin)	mg	1.4	B7 (biotin)	mg	0.15
B2 (riboflavin)	mg	1.6	B5 (pantotenska kiselina)	mg	6

Tab. Preporučeni dnevni unos minerala

Mineral	Mjerna jedinica	RDA	Vitamin	Mjerna jedinica	RDA
Kalcij	mg	800	Jod	µg	150
Fosfor	mg	800	Selen	µg	50
Magnezij	mg	300	Hrom	µg	65
Željezo	mg	14	Bakar	µg	1150
Cink	mg	15	Mangan	mg	3,5
Flor	mg	2,5	Molibden	µg	75

# FIZIČKA SVOJSTVA HRANE

- Gustina (areometar, piknometar)
- Specifična težina
- Oksidoredukциони potencijal
- Osmotski pritisak
- Specifična toplota
- Reološka svojstva



Sl. Areometar – za mjerenje gustine tečnih namirnica

## REOLOGIJA

- Tekstura
- Viskozitet
- Poroznost
- Plastičnost
- Elastičnost
- Žilavost
- hrskavost



*Sl. Određivanje teksture namirnica - teksturometar*

# KONZERVIRANJE VOĆA I POVRĆA

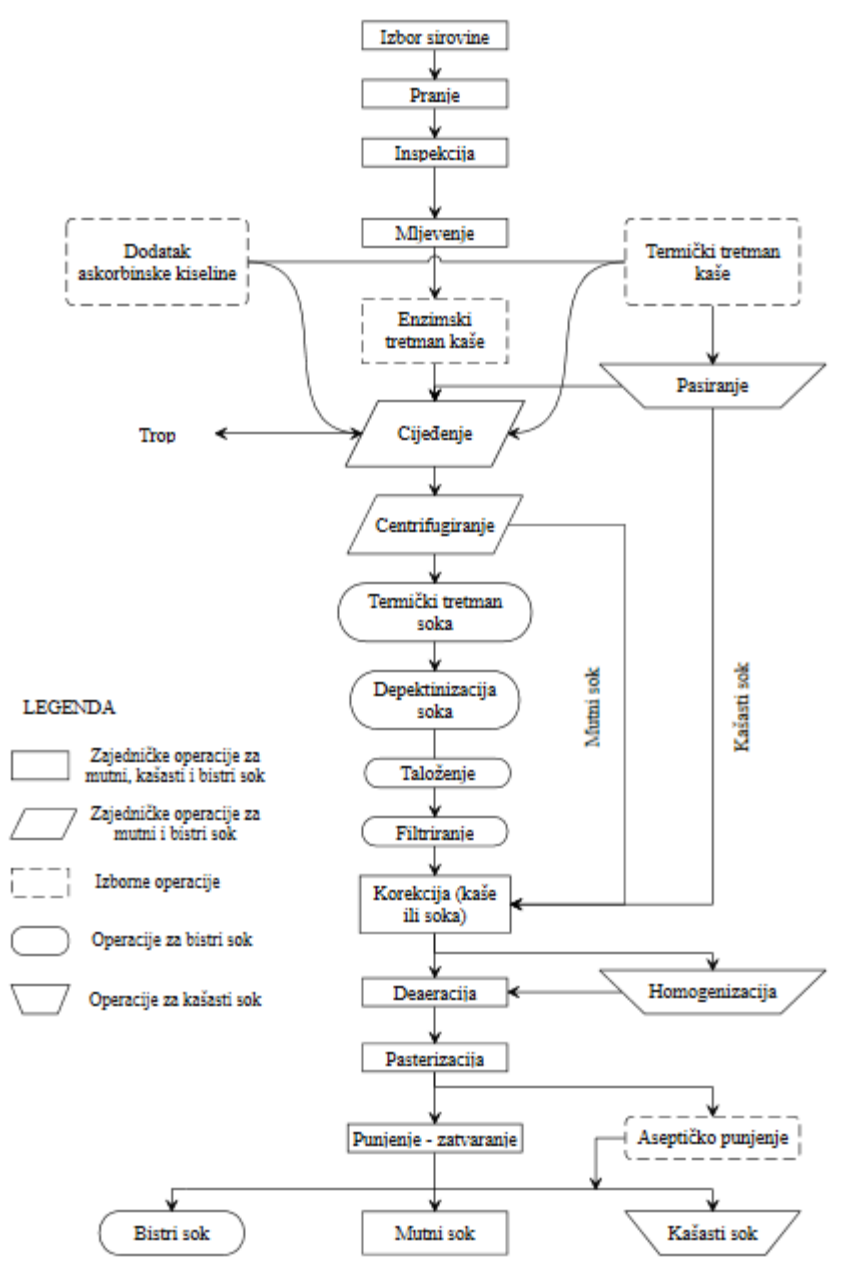
- FIZIČKI POSTUPCI (pasterizirano voća i povrće, suho voće i povrće...)
- BIOLOŠKI POSTUPCI ( kiseli kupus, krastvaci, masline.....)
- HEMIJSKI POSTUPCI (osvježavajuća bezalkoholna pića..)



Konzervisanjem hrane

- APSOLUTNO STERILAN PROIZVOD
- KOMERCIJALNO STERILAN PROIZVOD





Shema. Tehnološka linija proizvodnje sokova



**Prijem voća**



**Inspekcija**



**Pranje**



**Pasiranje**



**Ukuhavanje**



**Punjenje**

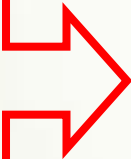


**Zatvaranje**



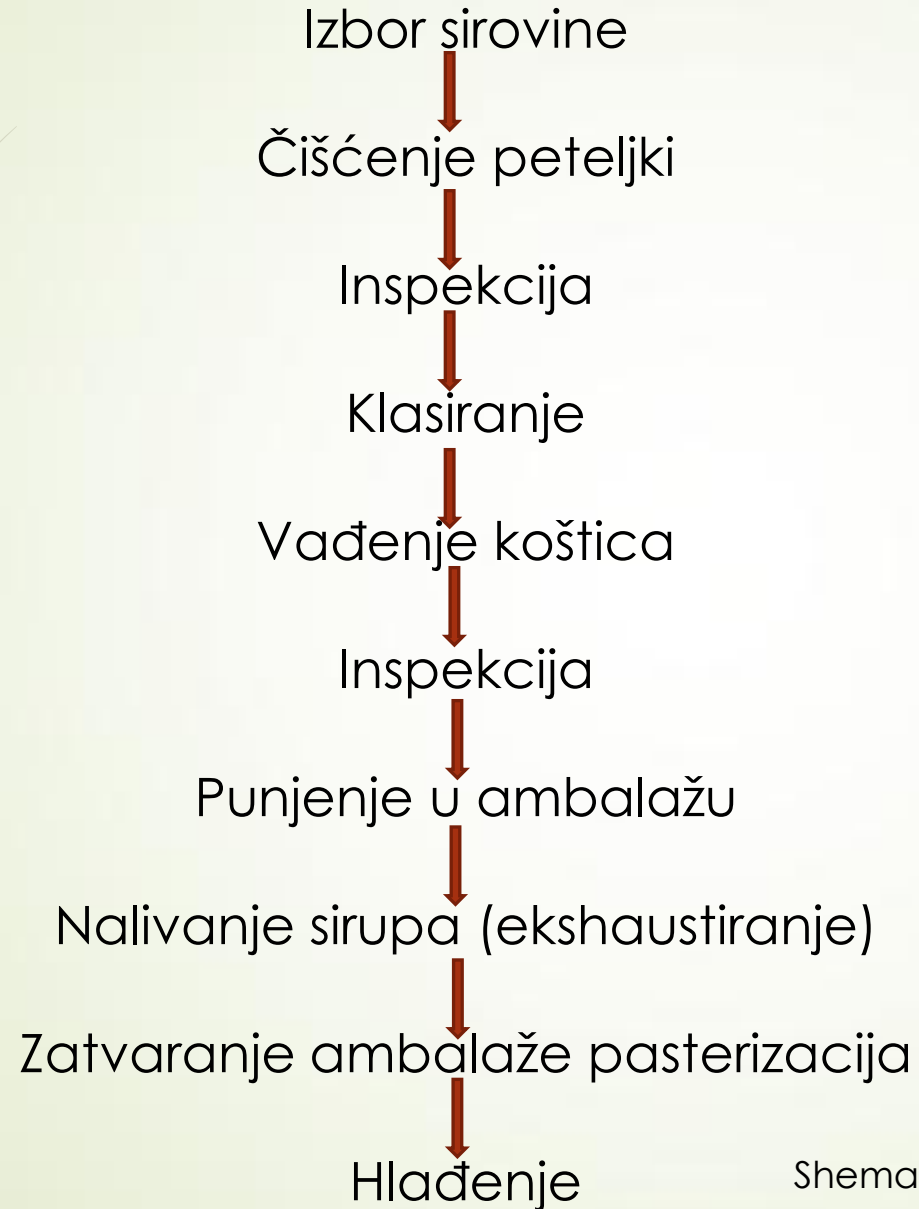
**Skladištenje**

**Šećer  
Kiseline  
Pektin**



Shema Tehnološka linija proizvodnje marmelade

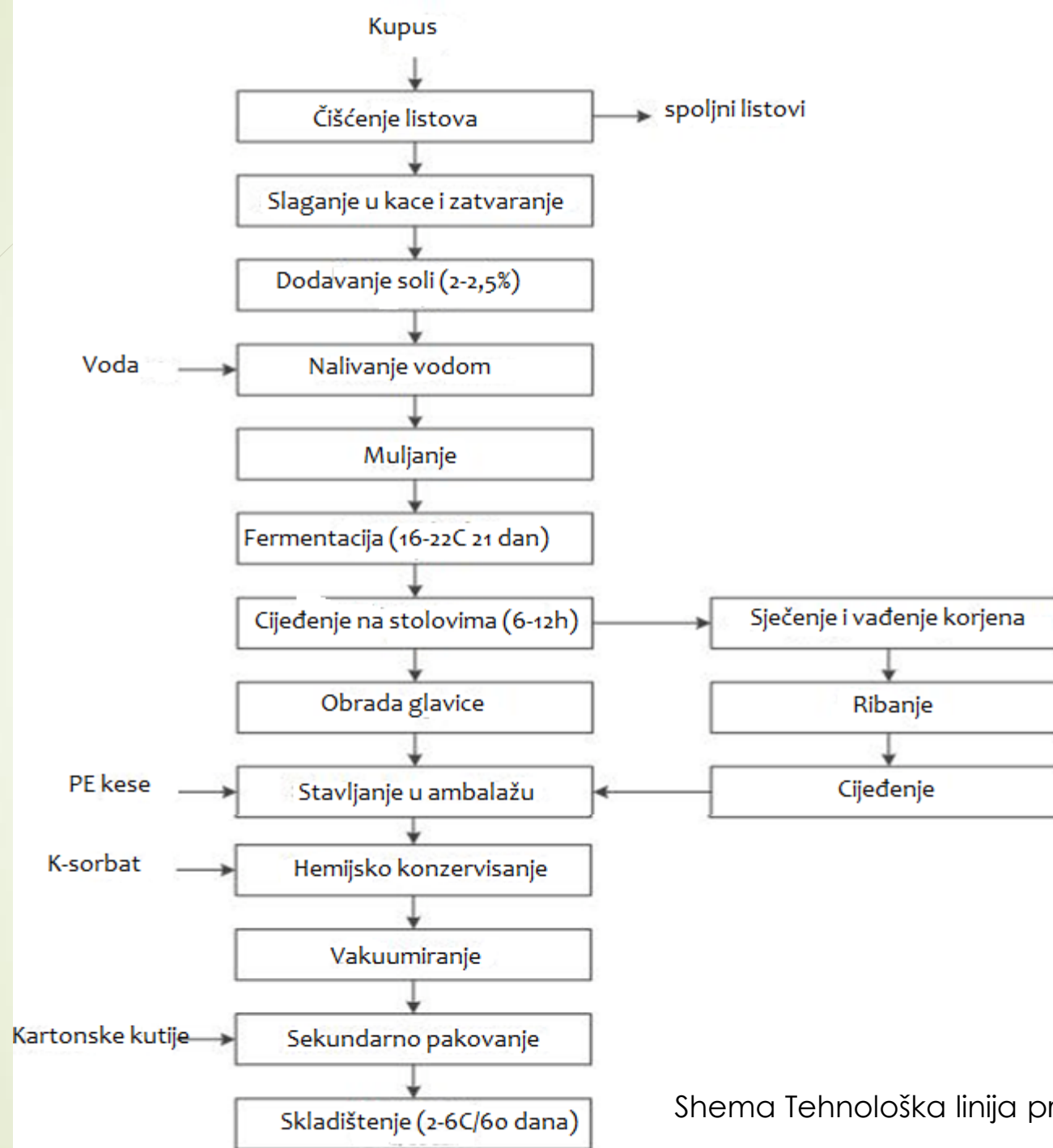
# Sitno koštičavo voće



Shema Tehnološka linija proizvodnje kompota



Shema tehnološka linija proizvodnje steriliziranog graška



Shema Tehnološka linija proizvodnje kiselog kupusa

# Hemijski sastav mlijeka

- Mlijeko je složeni polidisperzni sistem u kome se razlikuju 4 faze:
  1. Grubo disperzna
  2. Koloidna
  3. Molekularno ionska
  4. Gasovita

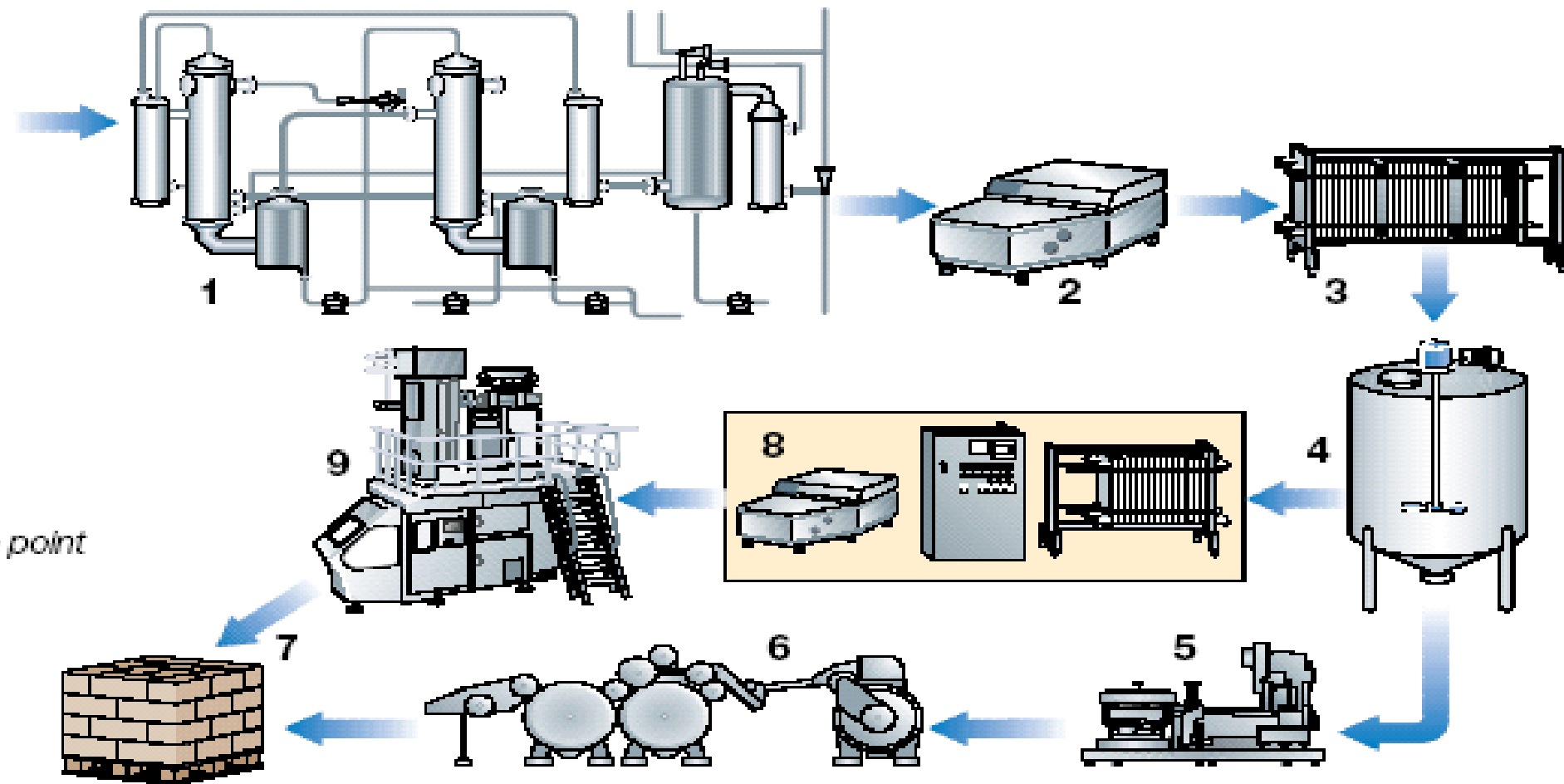


# Koncentrovani i sušeni mliječni proizvodi

## Značaj, prednosti i mane

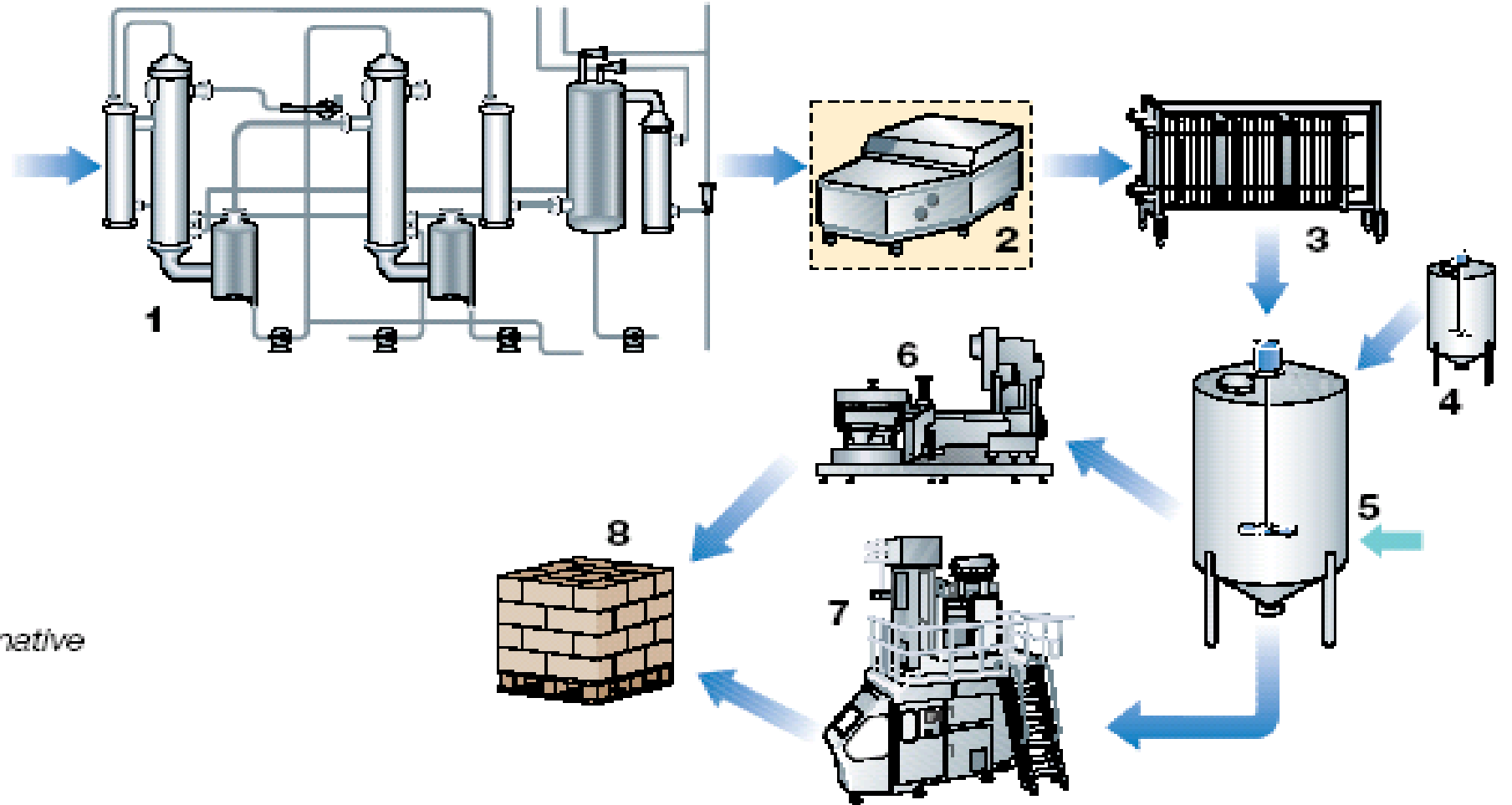
- Koncentrovani i sušeni proizvodi od mlijeka nazivaju se trajnim mliječnim proizvodima. To su proizvodi od mlijeka dobijeni djelimičnim uklanjanjem vode. Suhi mliječni proizvodi su proizvodi od mlijeka kod kojih je u najvećem stepenu uklonjena voda (sadrže <4% vode)
- Teoretski posmatrano svi mliječni proizvodi mogu da budu u suhom stanju. Među proizvode od mlijeka koji se danas najčešće proizvode u suhom stanju spadaju: suho punomasno i obrano mlijeko, suha surutka, suha mlaćenica, suha pavlaka (kisela i slatka), suho zaslađeno čokoladno mlijeko, sirevi u prahu (*cheddar, blue, cottage* i dr.), kazeinati (natrijum i kalcijum) i dr.

# Kondenzovano nezaslađeno (evaporisano) mlijeko



Tehnološki proces

## Kondenzovano zaslađeno mlijeko



- 1 *Evaporation*
- 2 *Homogenisation, if any*
- 3 *Cooling*
- 4 *Addition of lactose slurry*
- 5 *Crystallisation tank*
- 6 *Canning*
- 7 *Paperboard packaging alternative*
- 8 *Storage*



# Mlijeko u prahu

- **Tehnološki proces donekle se sastoji se iz slijedećih osnovnih operacija:**

- **Prijem mlijeka**, (niska kiselost, bez iona metala, antibiotika, pesticida),
- **Prečišćavanje**, (filtriranje, klarifikacija, pločasti hladionici),
- **Hlađenje i skladištenje sirovog mlijeka**, (na pločastim hladionicima),
- **Standardizacija**, (odnos masti prema SMBM 1:2,7),
- **Termička obrada**, (88-90°C, 3-5 minuta),
- **Homogenizacija**, (ona nije obavezna kod proizvodnje mlijeka u prahu)
- **Uparavanje**, (kod primjene sušenja na valjcima koncentrisanje uparavanjem se vrši do 30-35% SM, a kod sušenja raspršivanjem u struji toplog vazduha do 40-50% suhe materije mlijeka),
- **Sušenje** (u sušnicama sa valjcima u atmosferskom pritisku ili komorama za sušenje raspršivanjem u struji toplog vazduha),
- **Pakovanje**.

# *Smrznuti deserti*

**Smrznuti deserti dobijaju se iz emulzije masti i proteina, uz dodatak šećera i drugih dodatnih sastojaka i supstancija za postizanje boje, arome i za emulgovanje sastojaka, odnosno stabilizaciju sistema ili iz smješe vode i šećera sa drugim dodatnim sastojcima i supstancijama.**

**Poslije unošenja svih osnovnih, dodatnih sastojaka i supstancija, smješa se podvrgava uduvavanju vazduha i zamrzavanju.**

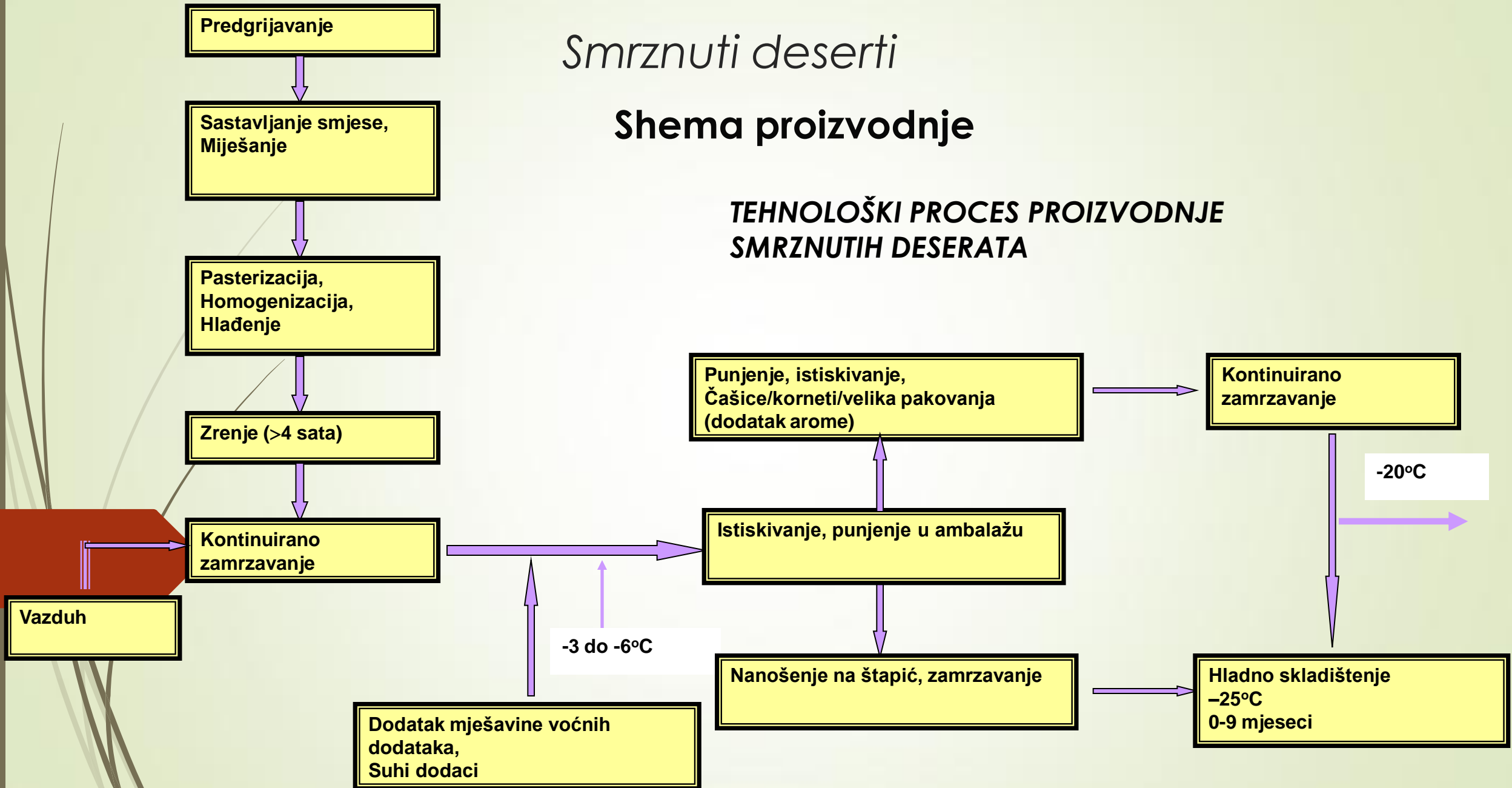
**Smrznuti deserti stavljaju se u promet u zamrznutom stanju.**



# Smrznuti deserti

## Shema proizvodnje

### TEHNOLOŠKI PROCES PROIZVODNJE SMRZNUTIH DESERATA



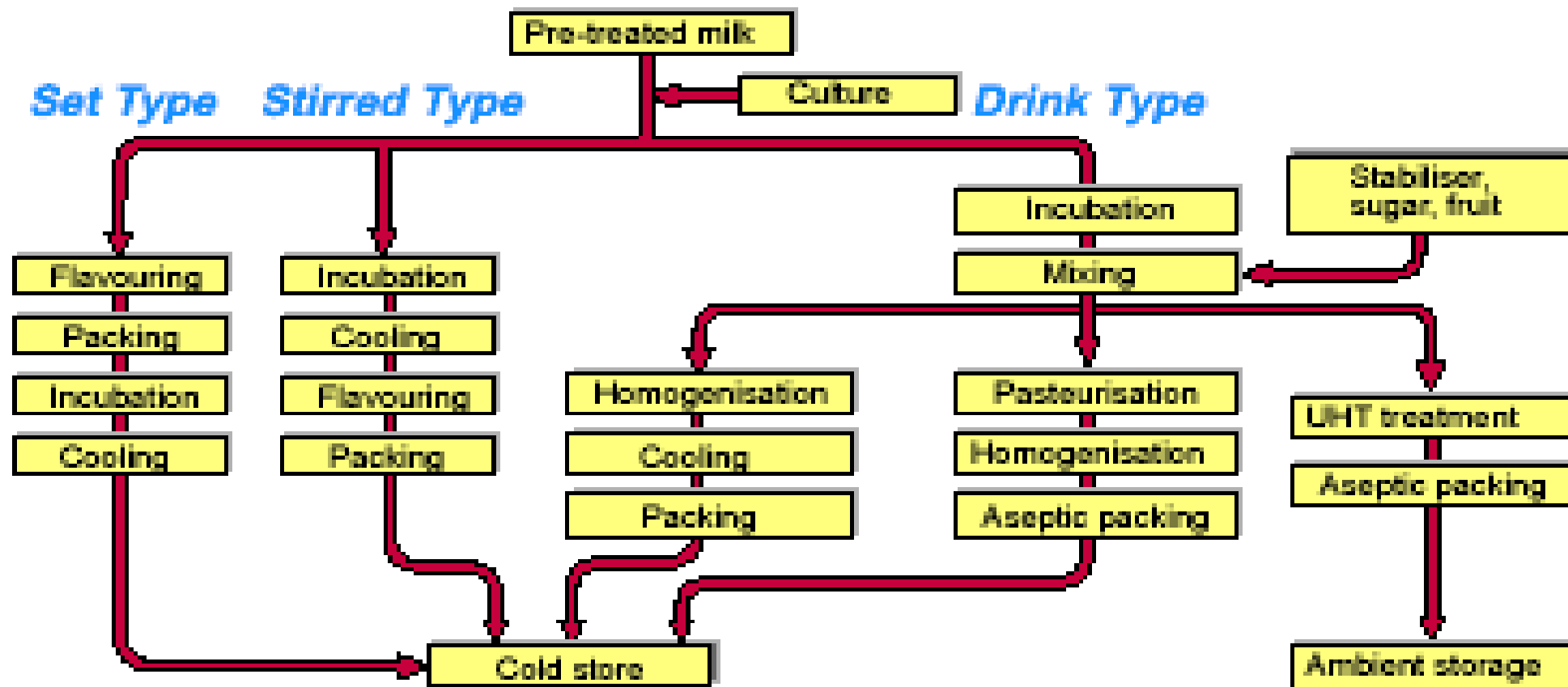
# Fermentirani mliječni napici

- Francuski kemičar, Louis Pasteur, je dokazao da se fermentacija dešava aktivnošću mikroorganizama, te da su za pojedine tipove fermentacija odgovorne određene vrste.
- Fermentacija se može definisati kao proces koji dovodi do biohemijskih promjena organskih sastojaka djelovanjem enzima mikroorganizama (oksidoredukcijske reakcije), najčešće bez kiseonika (ponekad i uz njegovo prisustvo), uz oslobađanje energije, potrebne za život mikroorganizama.

Proces mliječno-kisele fermentacije laktoze mlijeka u mliječnu kiselinu djelovanjem enzima bakterija mliječne kiseline, vrlo je složen i odvija se postupnom razgradnjom laktoze pri čemu nastaju brojni međuproizvodi i energija.

# Prerada mlijeka

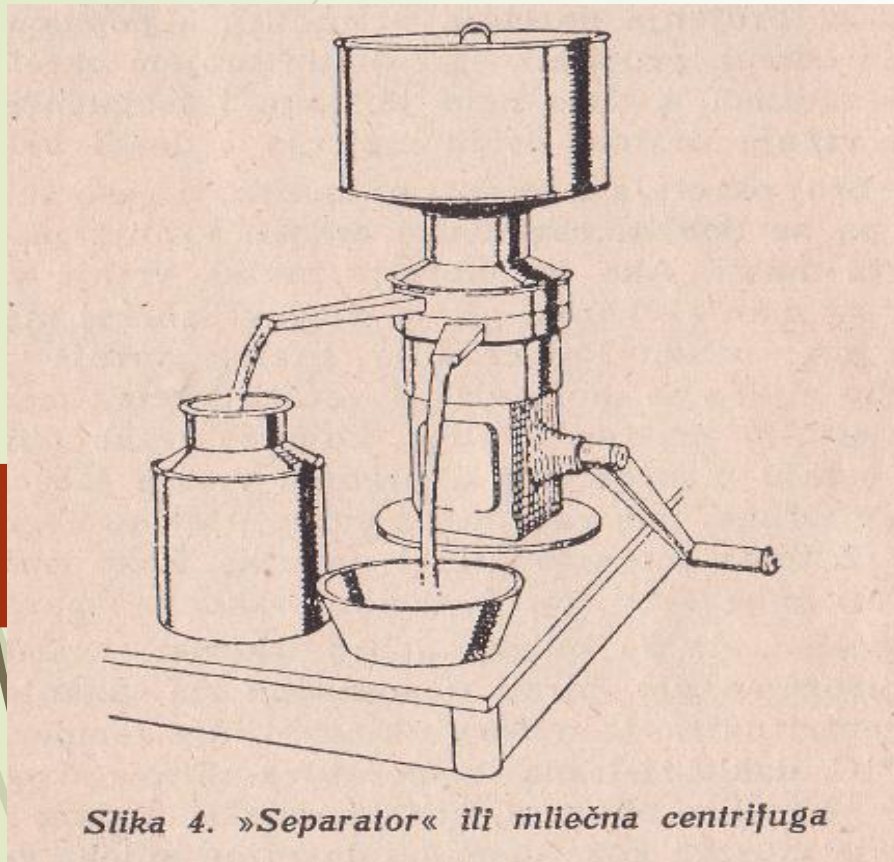
Jogurt, Industrijski način



*Shema proizvodnje za čvrsti, tečni i pitki jogurt*

# Proizvodnja vrhnja – pavlake

## Pasterizovana kisela pavlaka



Pasterizacija (75°C/30 sekundi)

Homogenizacija i hlađenje na 18-20°C

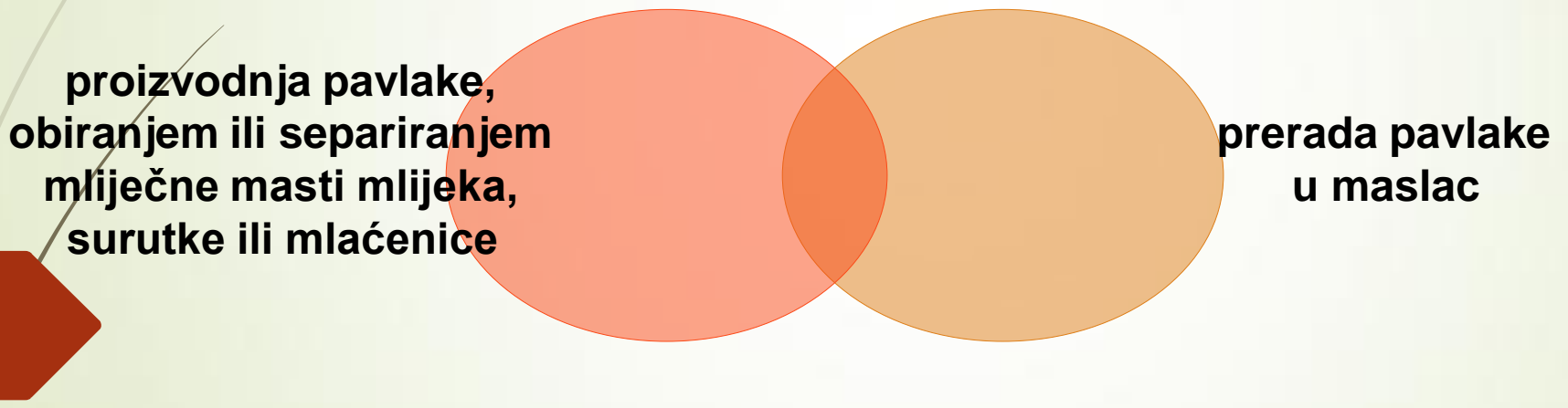
Dodatak 3-5% starter kulture

Zrenje 12-14 sati na 20-22°C

Hlađenje na 4°C i držanje u hladnjači do isporuke

Obiranje mlijeka se vrši pomoću separatora

# Proizvodnja maslaca



**proizvodnja pavlake,  
obiranjem ili separiranjem  
mliječne masti mlijeka,  
surutke ili mlaćenice**

**prerada pavlake  
u maslac**

# Sir

- Prema opštoj definiciji, sir je svježi ili zreli proizvod dobiven gružanjem mlijeka uz izdvajanje surutke (tekućine nastale tokom obrade gruša, sporedni proizvod).

- Proizvodnja sira obuhvata glavne postupke: gružanje (sirenje) mlijeka, sitnjenje gruša i oblikovanje sirnog zrna, koji se primjenjuju u proizvodnji svih tipova sira, te specifične postupke koji se primjenjuju pri daljoj obradi gruša u proizvodnji određene vrste sira.

- Tako se dobiva svježi ili oblikovani, ali nezreli sir koji se podvrgava zrenju u zrioni (ili u salamuri) da bi nastao zreli sir željenih osobina.



# Proizvodnja sira

## Osnovni proizvodni postupak





## MASTER STUDIJ URBANA POLJOPRIVREDA

# OSNOVE PRERADE HRANE

Sarajevo, februar 2020.

NASTAVNICI:

Prof.dr Zlatan Sarić

Prof.dr Milenko Blesić

Prof.dr Asima Akagić

Project number: 586304-EPP-1-2017-1-BA-EPPKA2-CBHE-JP "This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein"

POLJOPRIVREDNO-PREHRAMBENI  
FAKULTET SARAJEVO

*NASTAVNA JEDINICA:*

**TEHNOLOŠKA SVOJSTVA VOĆA**

Prof.dr Asima Akagić

# *TEHNOLOŠKA SVOJSTVA VOĆA*

---

- ❖ **MEHANIČKI SASTAV**
- ❖ **HEMIJSKI SASTAV**
- ❖ **RANDMAN**
- ❖ **STADIJ ZRELOSTI**

# MEHANIČKI SASTAV VOĆA

<i>Sirovina</i>	<i>% mesa</i>	<i>% koštice</i>	<i>% peteljki</i>	<i>% ukupnog otpadka</i>
Breskva	74 - 85	8 - 15	-	11 - 22
Višnja	87 - 91	7-10	3	9 - 13
Grožđe	77 - 86	4	3 - 8	10 - 23
Dunja	90 - 95	-	-	25 - 30
Jabuka	85 - 92	-	-	20 - 35
Jagoda	92 - 96	1,5 - 3,5	2,5 - 4,5	4 - 8
Kajsija	82 - 88	8 - 15	-	14 - 23
Kruška	84 - 92	-	-	20 - 36
Kupina	80 - 92	12 - 20	-	20 - 28
Limun	60 - 65	3	-	35 - 40
Malina	92 - 94	8 - 20	-	18 - 25
Narandža	60 - 70	3	-	30 - 40
Šljiva	89 - 91	5 - 7	-	9 - 11
Šipurak	55 - 60	40	-	40 - 45
Trešnja	89 - 91	6 - 8	-	8 - 10
Crna ribizla	88 - 92	-	12	18 - 30



# HEMIJSKI SASTAV VOĆA

---

- ✘ niska energetska vrijednost
- ✘ visok sadržaj vode
- ✘ nizak sadržaj proteina i masti
- ✘ znatan sadržaj ugljiko-hidrata i celuloze,
- ✘ visok sadržaj mineralnih materija i vitamina



# Voda

---

- Sve vrste voća izuzev jezgrastog i sušenog odlikuju se visokim sadržajem vode.
- Zavisno od vrste voća , količina vode se kreće od 82,2%, koliko je u smokvi, do 93% koliko sadrže neke sorte jagodičastog voća.

# *Proteini*

---

- Voće sadrži nizak sadržaj proteina, najčešće manje od 1%.
- Izuzetak su neke vrste jezgrastog voća, koje sadrže znatne količine proteina, kao što su: lješnik (13,9%) orah (14,6%)



# *Masti*

---

- Sve vrste voća izuzev jezgrastog sadrže nizak procenat masti, 0,1-1,0%.
- Jezgrasto voće se odlikuje visokim sadržajem masti i kreće se do 46,6%, koliko sadrži kikiriki.

# Šećeri

Voće	šećeri g/100ml soka			
	Saharoza	Glukoza	Fruktoza	Sorbitol
Jabuka	0,82 ± 0,13	2,14 ± 0,43	5,31 ± 0,94	0,20 ± 0,04
Trešnje	0,08 ± 0,02	7,50 ± 0,81	6,83 ± 0,74	2,95 ± 0,33
Grožđe	0,29 ± 0,08	9,59 ± 1,03	10,53 ± 1,04	ND
Nektarine	8,38 ± 0,73	0,85 ± 0,04	0,59 ± 0,02	0,27 ± 0,04
Breskve	5,68 ± 0,52	0,67 ± 0,06	0,49 ± 0,01	0,09 ± 0,02
Kruške	0,55 ± 0,12	1,68 ± 0,36	8,12 ± 1,56	4,08 ± 0,79
Šljive	0,51 ± 0,36	4,28 ± 1,18	4,86 ± 1,30	6,29 ± 1,97
Kivi	1,81 ± 0,72	6,94 ± 2,85	8,24 ± 3,43	ND
Jagode	0,17 ± 0,06	1,80 ± 0,16	2,18 ± 0,19	ND

# Kiseline

Voće	Organske kiseline mg/100ml soka			
	<i>Limunska</i>	<i>Askorbin.</i>	<i>Jabučna</i>	<i>Vinska</i>
Jabuka	ND	tr	518 ± 32	ND
Trešnja	ND	tr	727 ± 20	ND
Grožđe	tr	tr	285 ± 58	162 ± 24
Kivi	730 ± 92	114 ± 6	501 ± 42	tr
Nektarine	140 ± 39	tr	383 ± 67	ND
Breskve	109 ± 16	tr	358 ± 72	tr
Kruške	ND	tr	371 ± 16	ND
Šljive	ND	tr	294 ± 24	ND
Jagode	207 ± 35	56 ± 4	199 ± 26	ND

ND- nije detektovano prisustvo tr = tregovi manje od 10mg/100ml  
Izvor: van Gorsel et al., 1992.

# *Podjela preradevina od voća na osnovu pH vrijednosti*

---

- ✿ Slabo kiseli proizvodi - pH iznad 5
- ✿ Srednje kiseli proizvodi - pH 5 - 4,5
- ✿ Kiseli proizvodi - pH 4,5 - 3,5
- ✿ Jako kiseli proizvodi - pH ispod 3,5

# *Mineralne materije*

---

- Najveću količinu mineralnih materija sadrži jezgrasto i suho voće.
- Kod većine vrsta voća kalijum čini 30-60% ukupne količine mineralnih materija.
- U znatnim količinama voće sadrži kalcijum, fosfor i magnezijum

# *Vitamini*

---

- Od vitamina voće sadrži najviše vitamina C i  $\beta$ -karotena.
- U manjim količinama sadrži i druge vitamine: K, E, vitamine B grupe.

# *Sadržaj askorbinske kis. u nekim vrstama voća*

<b>Voće</b>	<b>Askorbinska kis. (mg/100g)</b>
Šipurak	600-4500
Ribizla crna	100-400
Jagoda	50-70
Narandža	30-60
Limun	20-60
Jabuka	2-40

# *Pektini*

---

- Neke voćne vrste, kao što su dunja, jabuka i citrusi sadrže visok sadržaj pektinskih materija.



# RANDMAN - ISKORIŠTENJE

---

Randman je onaj dio sirovine koji ostaje pri preradi nakon uklanjanja nejestivih dijelova.

# STADIJ ZRELOSTI

---

- **BOTANIČKA ( FIZIOLOŠKA) ZRELOST/** stadij u razvoju kada je sjeme spremno za reprodukciju
- **KONZUMNA ZRELOST/** stadij kada je voće odgovarajuće za konzumiranje-potrošnju
- **TEHNOLOŠKA ZRELOST/** predstavlja onu fazu u sazrijevanju koja pruža optimalne uslove kvaliteta za konzervisani proizvod

# BERBA

## 1. DUGOROČNE METODE ODREĐIVANJA MOMENTA BERBE

---



VRIJEME OD PUNOG CVIJETANJA DO BERBE



VRIJEME OD T STADIJA DO BERBE



SUMA TEMPERATURA OD PUNOG CVJETANJA DO BERBE

## 2. KRATKOROČNE METODE ODREĐIVANJA MOMENTA BERBE

- ◇ JODNO-SKROBNI TEST
- ◇ PROMJENA OSNOVNE I DOPUNSKE BOJE POKOŽICE
- ◇ ORGANOLEPTIČKA OCJENA
- ◇ LAHKOĆA ODVAJANJA OD GRANE ILI PETELJKI
- ◇ BOJA SJEMENJAČE
- ◇ ČVRSTINA PARENHIMA PLODA



# ORGANIZACIJA BERBE

---



- Prinos
- Radna snaga
- Sredstva za branje
- Transport
- Skladište

# NAČIN BERBE

---

- ◆ Ručna berba
- ◆ Polumehanizovana
- ◆ Mehanizovana





Pribor za ručnu berbu

## POLUMEHANIZOVANA BERBA





# MEHANIZOVANA BERBA



# *VOĆE ZA INDUSTRIJSKU PRERADU*

---

- ZDRAVO I SVJEŽE
- U FAZI TEHNOLOŠKE ZRELOSTI
- DA NEMA STRANI MIRIS I OKUS
- BEZ STANIH PRIMJESA
- DA NE SADRŽI OSTATKE SREDSTVA ZA ZAŠTITU BILJA IZNAD MAKSIMALNO DOZVOLJENIH KOLIČINA UTVRĐENIH VAŽEĆIM PRAVILNIKOM



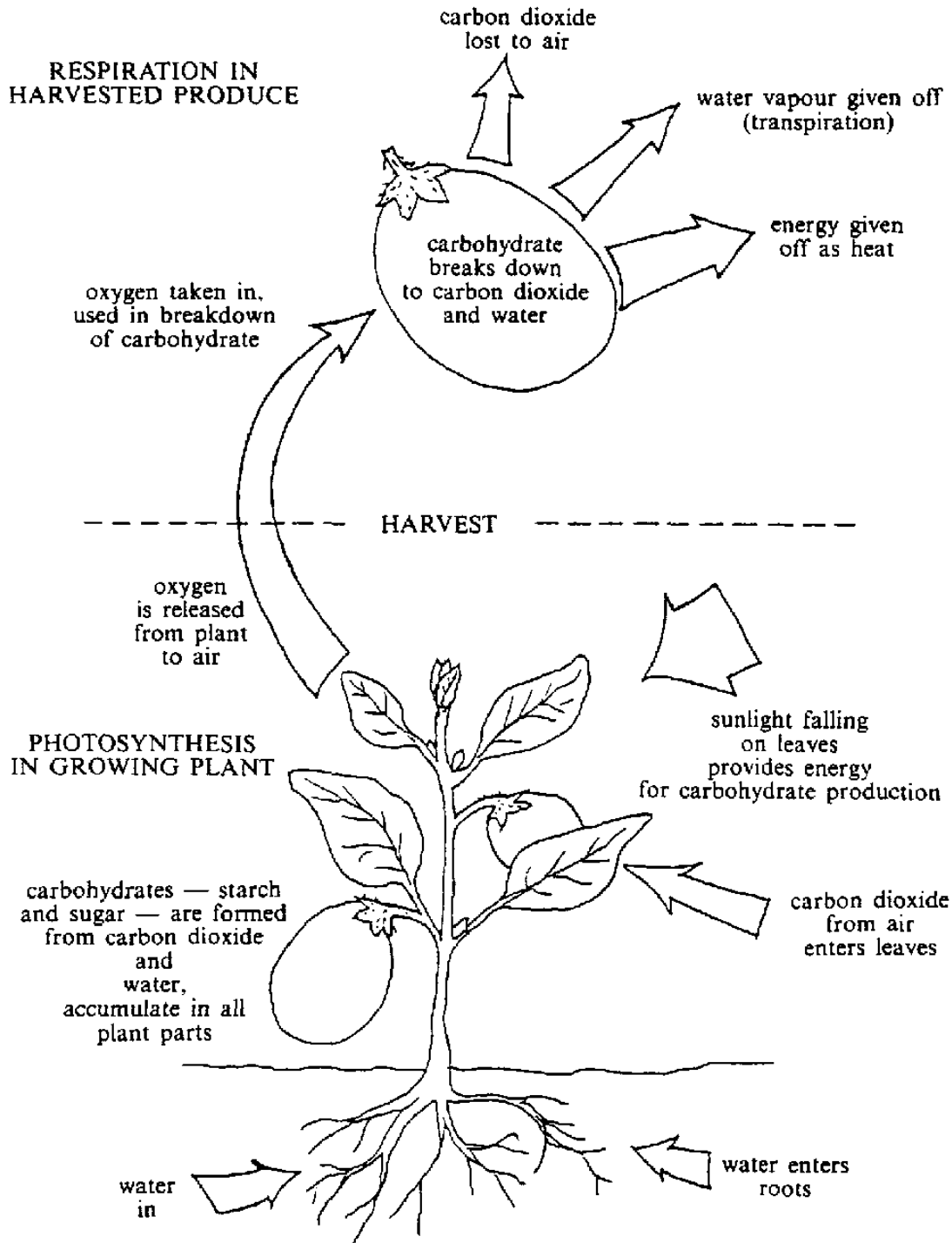
# SUHA MATERIJA U VOĆU

---

• JAGODA	6%
• MALINA, BOROVNICA, OGROZD	7%
• KUPINA, LIMUN, GREJPFRUT	8%
• DUNJA, BRESKVA, MANDARINA, TREŠNJA, RIBIZLA	9%
• JABUKA, KRUŠKA, NARANDŽA, ANANAS	10%
• VIŠNJA, ŠLJIVA, NAR	12%
• GROŽĐE	15%
• VIŠNJA MARASKA	20%

# Promjene na voću nakon berbe

- Temperatura
- Relativna vlažnost (90-95%)
- Kiseonik



# VRSTE VOĆA KOJE NISU OSJETLJIVE NA HLAĐENJE

---

- TEMP. 30-50°C UZROKUJE OŠTEĆENJA
- TEMP. OPTIMALNA ZA ZRENJE - 20-25 °C
- IDEALNA TEMP. ZA TRANSPORT I SKLADIŠTENJE - 0-2 °C
- OŠTEĆENJA USLJED ZAMRAZAVANJA - 0 °C

-JABUKE

BRESKVE

-KAJSIJE

KRUŠKE

-TREŠNJE

ŠLJIVE

-SMOKVE

JAGODE

-GROŽĐE

-KIVI

-NEKTARINE

# VOĆE OSJETLJIVO NA HLAĐENJE

- OŠTEĆENJA PRI TEMP. 30-50 °C
- TEMP. OPTIMALNA ZA ZRENJE - 20-25 °C
- TEMP. ZA TRANSPORT I SKLADIŠTENJE - 10-14 °C
- OŠTEĆENJA TOKOM HLAĐENJA - 0-10 °C
- OŠTEĆENJA TOKOM ZAMRZAVANJA ISPOD 0 °C

AVOKADO

BANANE

ANANAS

CITRUSI

GUAVA

MANGO

MASLINE

PAPAJA

ŠIPAK

# PREDHLAĐENJE

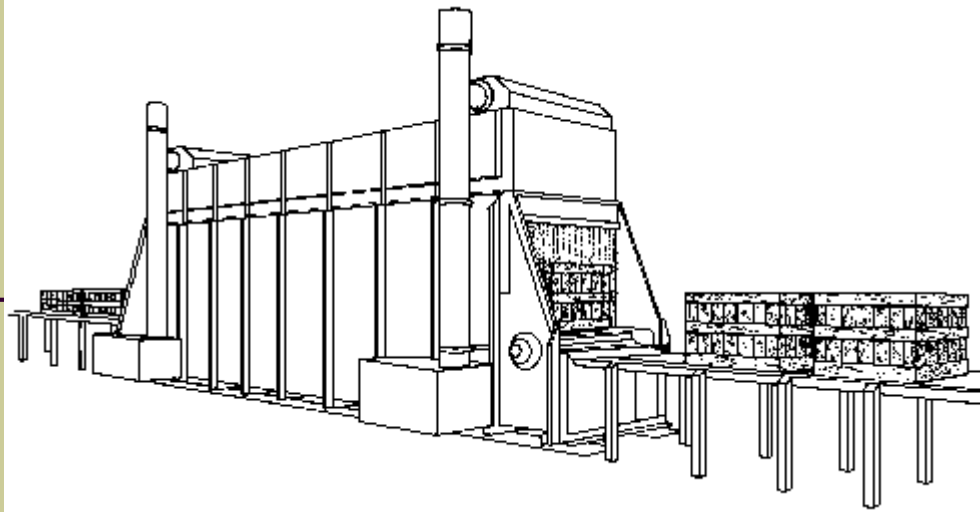
---

- HLAĐENJE U OHLAĐENOJ PROSTORIJI
- HLAĐENJE HLADNIM ZRAKOM
- HLAĐENJE LEDOM
- HIDROHLAĐENJE
- HLAĐANJE U VAKUUMU

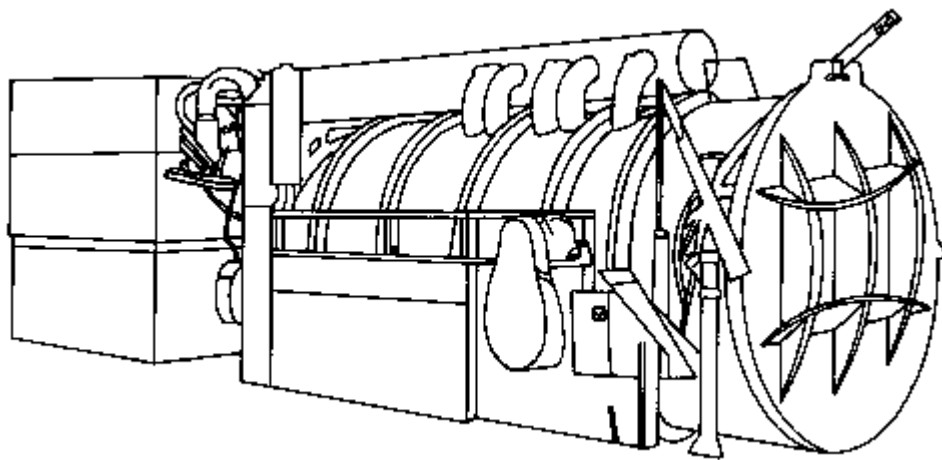


Hlađenje hladnim zrakom - propuhivanjem

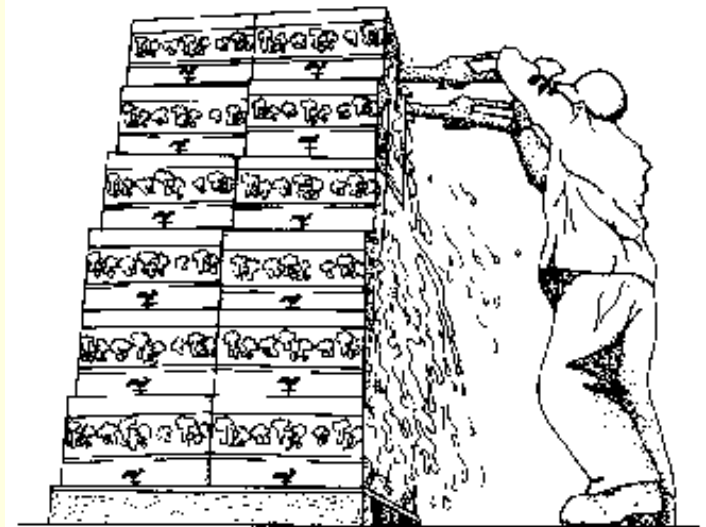




Hidrohládenje



Hládenje u vakuumu



Hládenje ledom

# Predhlajenje nekih voćnih vrsta

Sirovina	Metode hlađenja	Optimalna tem. °C	Relativna vlažnost %	Održivost
Jabuka	R,F,H	-1,1 - 4,4	90 - 95	1-12 mjeseci
Borovnice	R,F	0	90 - 95	2 sedmice
Breskva	F,H	0	90 - 95	2-4 sedmice
Jagoda	R,F	0	90 - 95	5-7 dana

*Izvor: USAD, Handbook No.66*

R- ohlađena prostorija; F- ventilatorima; H - hidrohlađenje



# SUŠENJE VOĆA

Prof.dr Asima Akagić

- ✓ jednostavan i pouzad način čuvanja voća duže vrijeme
  - ✓ smanjenje zapremine i težine ( ambalaža, transport i skladištenje)
- 

**Kseroanabioza** - povećanje osmotskog pritiska do te mjere da je ishrana mikroorganizama otežana pa i onemogućena a samim tim i njihovo razmnožavanje.

Zagrevni mediji pri sušenju voća

- toplim vazduhom
- azotom i
- ugljendioksidom



*Sušenje zavisi od :*

---

- ✓ brzina kretanja zagrevnog medija
  - ✓ temperature
  - ✓ način kretanja zagrevnog medija  
(istosmjerni; protivosmjerni i ciklonsko  
strujanje)
-

# Brzina sušenja zavisi od:

- fizičke karakteristike zagrevnog medija
- fizičke i hemijske osobine proizvoda
- debljine sloja kroz koji difunduje voda
- karakteristika uređaja za sušenje



Slobodna voda je mehanički vezana i nalazi se na površini ili u kapilarama ( I faza sušenja)

Fizičko-hemijski vezana voda - u mikrokapilarama čvrsto vezana kapilarnim silama ( II faza)

---

Hemijski vezana voda - sastavni dio molekula jedinjenja i neodstranjuje se pri sušenju

**Ravnotežna vlažnost** - granični sadržaj vlage koji obezbjeđuje čuvanje, prihvatljivih organoleptičkih svojstava i fizičko-hemijskih karakteristika osušenog proizvoda.

Defekti u toku sušenja

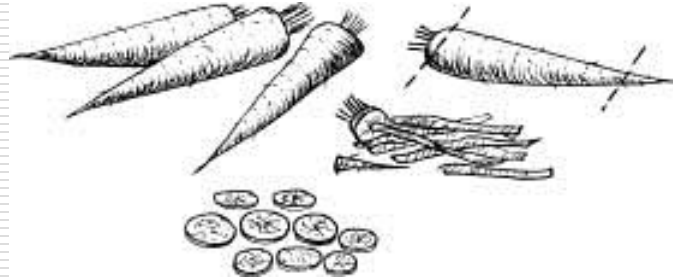
✓ Koncentrisanje rastvorljivih sastojaka na površini ( karamelizacija)

✓ smežuravanje

---

# Načini sušenja voća sušenje na

- ✓ konvekciono sušenje
- ✓ sušenje rasprskavanjem
- ✓ kontaktno sušenje
- ✓ liofilizacija
- ✓ sušenje u pjeni



## Priprema sirovine za sušenje

- dipovanje
- sumporisanje ( vlažno i suho)

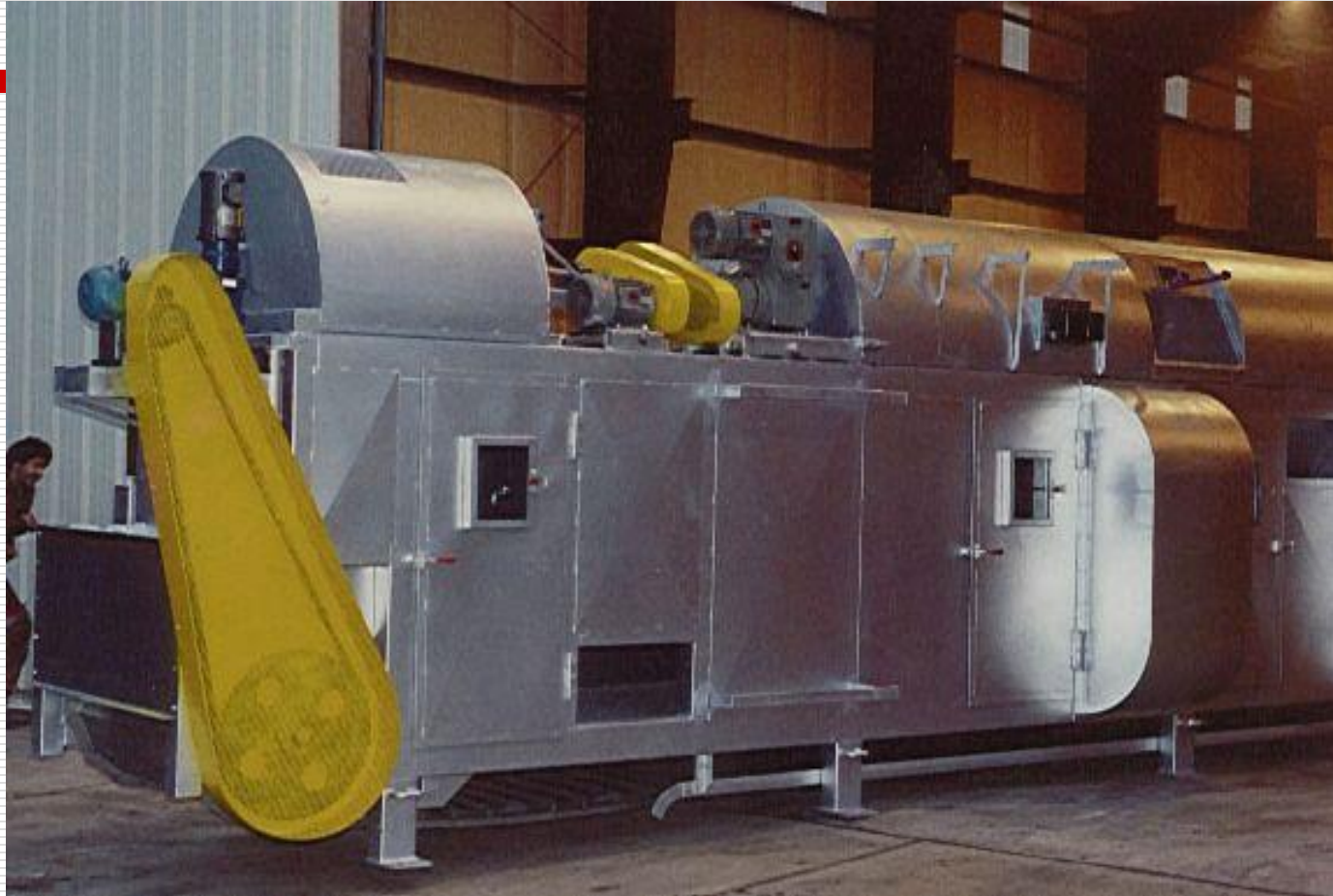












Sušenje rasprskavanjem:

---

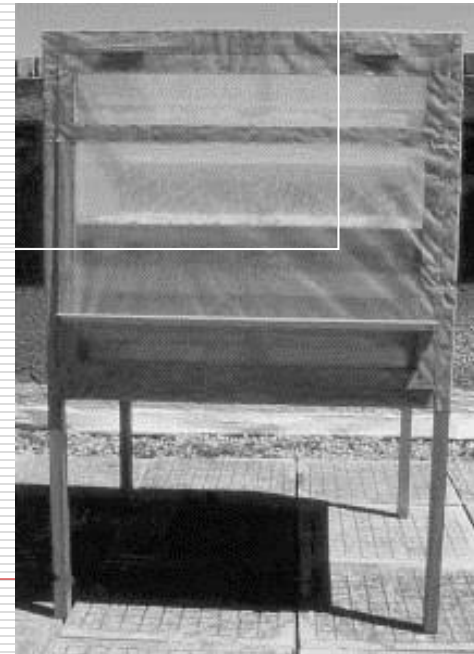
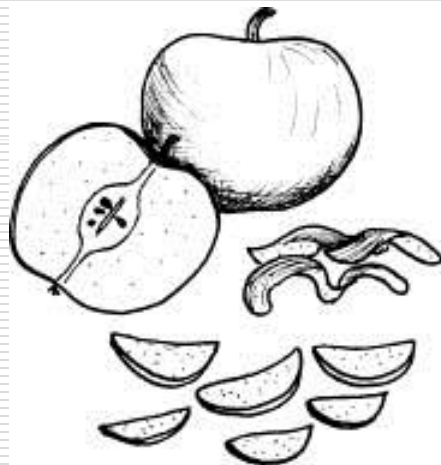
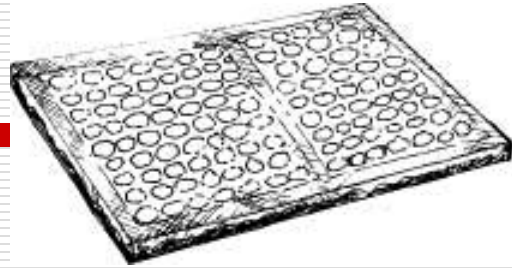
- ✓ Rasprskavanje (5 - 1000 mikrometara)
  - ✓ sušenje
-





Zamrzavanje - sušenje  
(liofilizacija)

---







Svaka vrsta proizvoda (hrane) prije podvrgavanja procesu sušenja zahtjeva određenu tehnološku pripremu:

pranje,  
kalibriranje,  
ljuštenje,  
rezanje,  
usitnjavanje itd

---

Tehnologija proizvodnje suhe šljive

Inspekcija -----pranje-----inspekcija -----klasiranje -  
---- stavljanje na ljese ----- sušenje

**Vlažni postupak** - inspekcija -----klasiranje-----pranje---  
-- pasterizacija -----odstranjivanje površinski zadržane  
vode ---- dodavanje konzervansa -----pakovanje.

---

Suhi način (etiviranje suhe šljive) - 100 -110°C 10 -12  
sati

Klase suhe šljive se predstavljaju brojem plodova u pola kilogram

-50 -60 plodova - šestica

-60-70 plodova - sedmica

-70 - 80 plodova - osmica

-80-90 plodova - devetka

-90-100 plodova - stotinka

-100-120 i preko 120 plodova "merkantil"

---

## Sušeno voće mora ispunjavati sljedeće uslove:

- ~~Da ima aromu i boju svojstvenu odgovarajućoj vrsti odnosno sorti sušenog voća;~~
  - Da poslije potapanja u vrelu vodu u trajanju od 10minuta pokazuje dobru sposobnost bubrenja;
  - Da poslije rehidracije dobije miris i okus voća od kojeg je proizvedeno, a koji su karakteristični za sušeno voće;
  - Da nema mrlja nastalih usljed fiziološkog oštećenja plodova, zagorjelosti i sl;
-

# Tehnologija proizvodnje sušene kajsije

- klasiranje,
  - pranje ili čišćenje,
  - polovljenje,
  - odvajanje koštica,
  - sumporisanje,
  - sušenje,
  - kondicioniranje,
  - inspekciju i
  - pakovanje
-

# POLJOPRIVREDNO-PREHRAMBENI FAKULTET SARAJEVO

NASTAVNA JEDINICA:

VOĆNI SOKOVI - voćni sok, koncentrisani  
voćni sok, voćni nektar i dehidrirani voćni sok  
OSVJEŽAVAJUĆA BEZALKOHOLNA PIĆA

PROF.DR ASIMA AKAGIĆ

# VOĆNI SOKOVI I SRODNI PROIZVODI

- Voćni sok je proizvod koji može fermentisati, ali nije fermentisao, koji nastaje direktnom mehaničkom preradom jedne ili više vrsta zdravog, tehnološki zrelog, svježeg ili primjenom niskih temperatura konzervisanog voća.

Voćni sok iz koncentrisanog voćnog soka je proizvod koji se dobija tako što se koncentrisanom voćnom soku ponovno doda ona količina vode koja je izdvojena prilikom koncentrisanja, aroma po potrebi, pulpa i čestice voćnog tkiva takođe izdvojeni prilikom koncentrisanja i ponovno dodani prilikom proizvodnje tog ili voćnog soka iste vrste.



Koncentrisani voćni sok je proizvod koji se dobija fizičkim izdvajanjem određene količine vode iz voćnog soka jedne ili više vrsta voća.

Dehidrirani voćni sok ili voćni sok u prahu je proizvod koji se dobija izdvajanjem gotovo ukupne količine vode iz voćnog soka jedne ili više vrsta odgovarajućim fizičkim postupcima.

Voćni nektar je proizvod koji može fermentisati, ali nije fermentisao, dobiven dodatkom vode, šećera i/ili meda voćnom soku, koncentrisanom voćnom soku, dehidriranom voćnom soku, voćnim kašama ili mješavini tih proizvoda

Redni broj	Voće od kojeg je nektar proizveden	Minimalna količina soka i/ili kaše (volumni% gotovog proizvoda)
<b>Dio 1. Voće čiji sokovi nisu pitki u izvornom stanju</b>		
1.	marakuja	25
2.	lulo	25
3.	crna ribizla	25
4.	bijela ribizla	25
5.	crvena ribizla	25
6.	ogrozd	30
7.	pasiji trn ( <i>Hippophae rhamnoides L.</i> )	25
8.	trnjina	30
9.	šljive	30
10.	druge vrste šljiva	30
11.	jarebike	30
12.	šipurak, šipak (plodovi <i>Rosa sp.</i> )	40
13.	drenjina ( drenjak)	25
14.	višnje	35
15.	ostale vrste voća roda <i>Prunus</i>	40
16.	borovnice	40
17.	crna bazga (zova)	50
18.	maline	40
19.	marelice (kajsija)	40
20.	jagode	40
21.	dud/kupine	40
22.	brusnice	30

Redni broj	Voće od kojeg je nektar proizveden	Minimalna količina soka i/ili kaše (volumni% gotovog proizvoda)
<b>Dio 2. Voće slabije kiselosti, kašasto ili jako aromatično čiji sokovi nisu pitki nakon cijedenja ili pasiranja u izvornom stanju</b>		
26.	mango	25
27.	banane	25
28.	guava	25
29.	papaja	25
30.	liči ( <i>Litchi chinensis</i> )	25
31.	acerola	25
32.	guanabana ( <i>Annona muricata L.</i> )	25
33.	mrežasta anona ( <i>Annona reticulata L.</i> )	25
34.	ljuskasta anona ( <i>Annona squamosa L.</i> )	25
35.	šipak (nar)	25
36.	indijski oraščić	25
37.	šljive mombin ( <i>Spondias purpurea L.</i> )	25
38.	umbu ( <i>Spondias tuberosa Arruda</i> )	25
39.	ostalo voće koje pripada ovoj skupini	25

Redni broj	Voće od kojeg je nektar proizveden	Minimalna količina soka i/ili kaše (volumni% gotovog proizvoda)
<b>Dio 3. Voće čiji su sokovi pitki nakon cijedenja ili pasiranja u izvornom stanju</b>		
40.	jabuke	50
41.	grožđe	50
42.	kruške	50
43.	breskve	50
44.	citrus voće osim limuna i limete	50
45.	ananas	50
46.	ostalo voće koje pripada ovoj skupini	50

# OBP (osvježavajuća bezalkoholna pića)

Pod osvježavajućim bezalkoholnim pićima prema ovom Pravilniku podrazumijevaju se proizvodi dobiveni posebnim tehnološkim postupkom od vode za piće ili prirodne minerale vode ili prirodne izvorske vode, kojima se mogu dodavati: šećeri, arome, voćni sok, koncentrisani voćni sok, hidrolizati skroba, sok od povrća, biljni ekstrakti, žitarice i proizvodi od žitarica, soja i proizvodi od soje, hmelj i proizvoda od hmelja, surutka i druge namirnice, sa ili bez dodatka ugljen dioksida, mineralnih soli i vitamina.

# OBP

- OBP od voćnog soka
- OBP voćnih baza, žita, biljnih ekstrakata i surutke)
- Voda sa aromom
- Energetska pića
- OBP sa mineralnim solima
- Sirupi za OBP
- Praškovi i pastile za OBP
- Soda voda

# OBP od voćnog soka

- a) da senzorska ( organoleptička ) svojstva odgovaraju vrsti voća od kojeg je proizvod napravljen;
- b) da sadrži najmanje 8 % suve materije (mjereno refraktometrom pri 20 ° C) u gotovom proizvodu;
- d) da se mogu proizvoditi od više vrsta voćnog soka;
- c) da sadrži najmanje 6% voćnog soka od citrus voća ili najmanje 10% voćnog soka od grožđa ili ananasa ili ostalih vrsta voća;
- e) da nisu prevrela i da ne pokazuju znakove vrenja te da ne sadrže više od 3g/L etanola;
- f) da ukupna količina ugljen dioksida ( $CO_2$ ), ako se deklariše iznosi najmanje 2g/L .



# OBP

- a) da senzorska (organoleptička) svojstva odgovaraju vrsti sastojka od koje je proizvedena bazna sirovina koja je upotrijebljena za proizvodnju osvježavajućeg bezalkoholnog pića, a da u pićima biter (gorak) gorčina koja potiče od kinin hidro - hlorida ne znači nedostatak;
- b) da sadrži najmanje 7% suve materije (mjerene refraktometrom pri 20 °C) u gotovom proizvodu, osim za osvježavajuća bezalkoholna pića sa nižom energetsom vrijednošću;
- c) da sadrže najviše od 0,5 % vol. etanola;
- d) da sadrže najmanje 2g/l ugljen dioksida (CO<sub>2</sub>), kao karakterističan sastojak;
- e) da ne sadrže više od 85 mg/L kinin hidro-hlorida računato kao kinin, ako ovim Pravilnikom nije drugačije propisano za pojedine proizvode;
- f) da ne sadrži više od 250 mg/L kofeina, ako ovim Pravilnikom nije drugačije propisano za pojedine proizvode.

# Praškov i pastile za OBP

- Pod praškovima i pastilama za osvježavajuća bezalkoholna pića, prema ovom Pravilniku, podrazumjevaju se dehidrirani praškasti proizvodi čijim se rastvaranjem u vodi sa ili bez dodataka šećera ili zaslađivača/sladila, prema upustvu na deklaraciji, dobivaju osvježavajuća bezalkoholna pića.

# SIRUPI ZA OBP

- (1) Sirup za osvježavajuće bezalkoholno piće, koja se stavlja u promet, mora udovoljavati osnovnim zahtjevima kvaliteta:
- ujednačenu sirupastu konzistenciju, bez pojave raslojavanja, osim sirupa za osvježavajuća bezalkoholna pića od citrus baza;
- količina ukupne suve materije mora iznositi najmanje 60% (mjereno refraktometrom na 20°C) ako se pakuje u nepovratnoj originalnoj ambalaži;
- suva materija sirupa namjenjenog proizvodnji gotovih osvježavajućih bezalkoholnih pića ne može biti manja od 40% (mjereno refraktometrom pri 20°C);
- (2) Sirup za osvježavajuće bezalkoholno piće razblažen vodom, prema uputstvu proizvođača mora da ispunjava zahtjeve kvaliteta propisane ovim Pravilnikom.

# Energetska pića

Energetska pića mogu da sadrže najviše navedenih supstanci na 1000 ml pića (referentne vrijednosti):

- a) kofein 320 mg
- b) inozitol 200 mg
- c) glukuronolakton 2400 mg
- d) taurin 4000 mg

Energetska pića se obavezno deklarišu sa svim navedenim sastojcima.

# Energetska pića

Deklaracija za energetska pića mora da sadrži sljedeće upozorenje:

- a) *«Ne preporučuje se djeci mlađoj od 18 godina, trudnicama, dojiljama, osobama sa srčanim tegobama i osobama preosjetljivim na kofein»*,
- b) *«Ne preporučuje se konzumiranje sa alkoholom»*,
- c) podatak o dozvoljenom dnevnom unosu

# OBP sa mineralnim solima

- (1) Ukupan sadržaj mineralnih soli u proizvodu ne može biti manji od 1000 mg/l.
- (2) Osvježavajuće bezalkoholno piće sa mineralnim solima sadrži minerale u količinama utvrđenim u sledećoj tabeli:
  - Natrij 300 -1500 mg/L
  - Kalij 100 - 500 mg/L
  - Magnezij najmanje 5 mg/L
  - Kalcij 10 - 100 mg/L
  - Hlor 300 - 1500 mg/L
- 3) Kod osvježavajućih bezalkoholnih pića koja sadrže natrij iznad 1000 mg/l deklaracija mora da sadrži i upozorenje:  
***«Proizvod se ne smije upotrebljavati kod preporučene ishrane sa smanjenim sadržajem natrijuma»***

# TEHNOLOGIJA ŽELIRANIH PROIZVODA

prof.dr Asima Akagić

# ŽELIRANI PROIZVODI

- Džem
- Ekstra džem
- Marmelada
- Domaća marmelada
- Domaća ekstra marmelada
- Žele
- Ekstra žele
- Žele-marmelada
- Zaslađeni kesten pire
- Pekmez





# *Najvažniji parametri kvaliteta voća za proizvodnju želiranih proizvoda:*

- ✓ optimalni stadij zrelosti
- ✓ izražena voćna aroma
- ✓ specifična boja
- ✓ bez oštećenja
- ✓ odgovarajuće konzistencije
- ✓ sadržaj rastvorljive suhe materije u skladu sa važećim Pravilnikom
- ✓ mikrobiološki ispravna sirovina



Sirovina	Prosječni sadržaj (%)	Rang variranja (%)
jabuka	14,7	10,0-19,6
trešnja	17,2	14,0-20,2
šljiva	16,3	12,1-21,3
breskva	13,5	10,9-13,8
Kajsija	14,7	10,7-17,3
jagoda	10,5	7,6-15,9
malina	15,5	14,0-16,0
kupina	15,3	13,0-17,8
crvena ribizla	15,3	10,4-18,6

## ***SUHA MATERIJU U VOĆU***

- JAGODA 6%
- MALINA, BOROVNICA, OGROZD 7%
- KUPINA, LIMUN, GREJPFRUT 8%
- DUNJA, BRESKVA, MANDARINA, TREŠNJA, RIBIZ 9%
- JABUKA, KRUŠKA, NARANČA, ANANAS 10%
- VIŠNJA, ŠLJIVA, NAR 12%
- GROŽĐE 15%
- VIŠNJA MARASKA 20%

*Sadržaj rastvorljive suhe materije u nekim voćnim vrstama*



## Elementa pravilnog procesa želiranja

- ✓ kiselost
- ✓ prisustvo šećera i
- ✓ određena količina pektina

Vrsta voća	sadržaj pektina	pH	titraciona kiselost (%)
jabuka	0,70	3,2-3,5	0,52 J
trešnja	0,36	3,4-3,7	1,36 J
šljiva	0,76	3,1-3,4	2,21 J
breskva	0,54	3,4-3,8	0,62 J
kajsija	0,96	3,6-3,8	1,13 J
jagoda	0,81	3,2-3,5	1,11 L
malina	0,40	3,1-3,6	1,35 L
kupina	0,48	3,3-3,6	1,09 L
crvena ribizla	0,93	3,0-3,1	2,14 L

*L- limunska kiselina*

*J- jabučna kiselina*



# Struktura ćelije grožđa



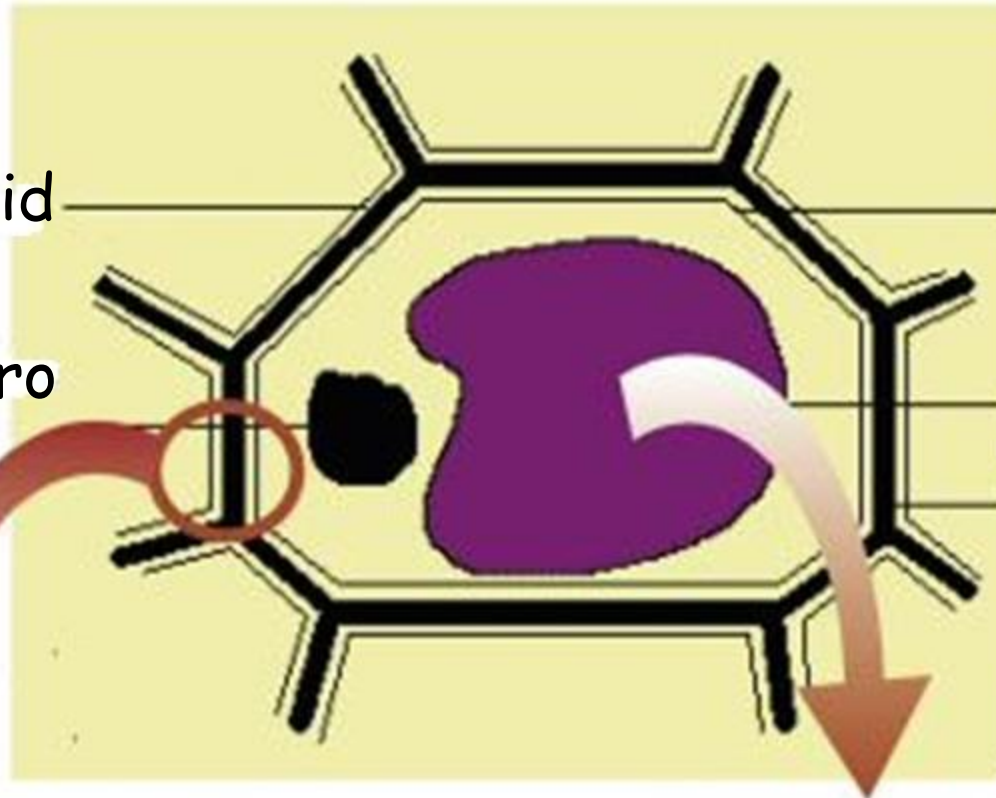
Ćelijski zid

Membrana

Jedro

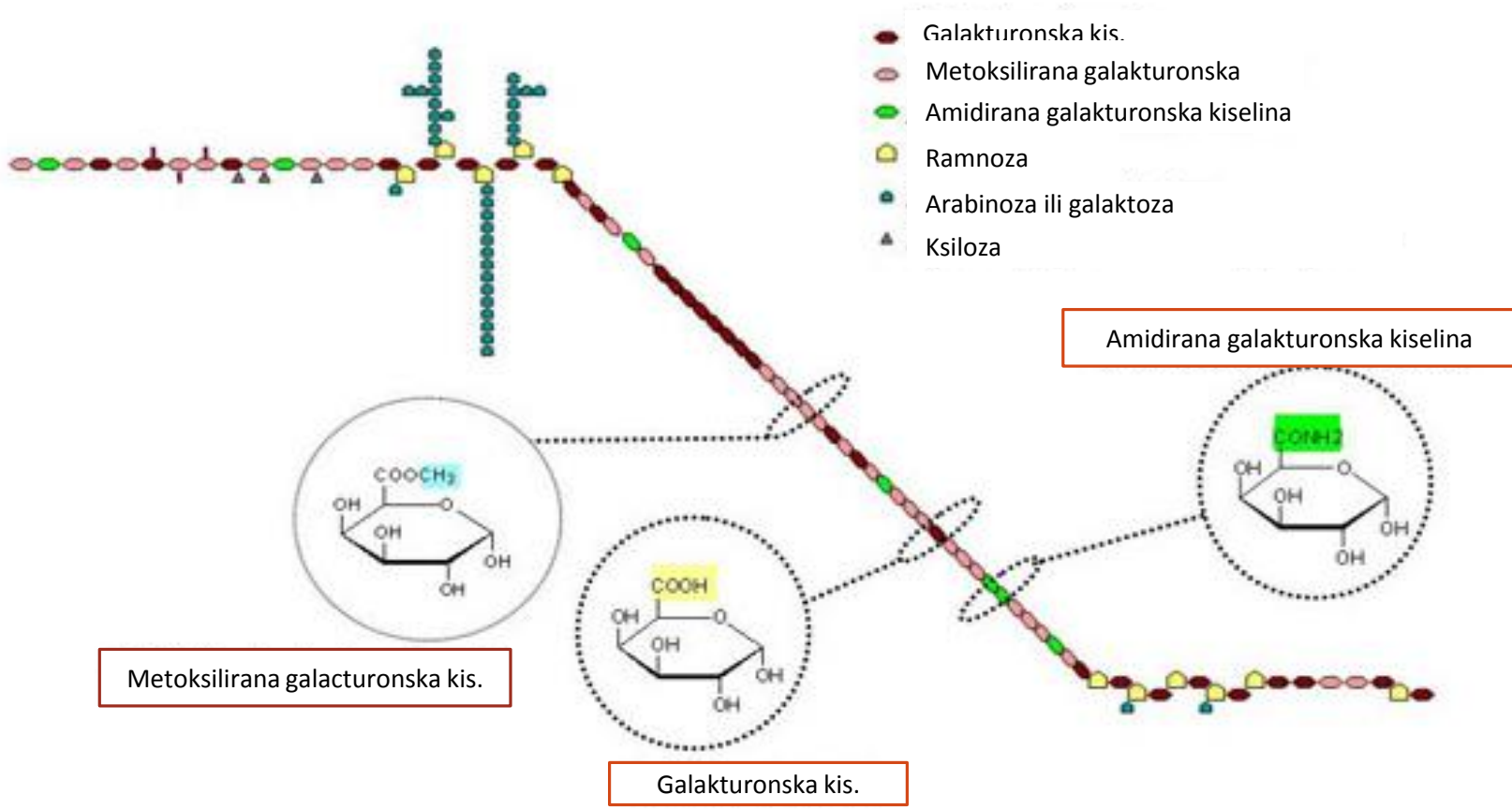
Vakuola

Pektin



Fizička barijera

Antocijanini



# MOLEKULA PEKTINA

# Pektinske materije

**Protopektin** - u vodi nerastvorena frakcija, hidrolizom nastaju pektinska i pektininska kiselina.

**Pektininska kiselina** - polimer kod kojeg je znatna broj karboksilnih grupa esterifikovan metil grupa. Koloidno je rastvorena supstanca i ima osobinu stvaranja želea pod određenim uslovima, u prisustvu šećera i kiselina.

**Pektinska kiselina** - je deesterifikovana pektininska kiselina tj. kod koje su karboksilne grupe slobodne, nema svojstvo želiranja u prisustvu šećera i kiselina.

Kvalitet pektina s obzirom na želiranje kao osnovno svojstvo ovog jedinjenja zavisi i ocjenjuje se na osnovu:

+ molekulske i

+ ekvivalentne težine

Molekulska težina pektina proporcijalna je stepenu polimerizacije i kreće se u granicama od 50.000 - 300 000.

*Prema molekulskoj težini pektini se dijele na:*

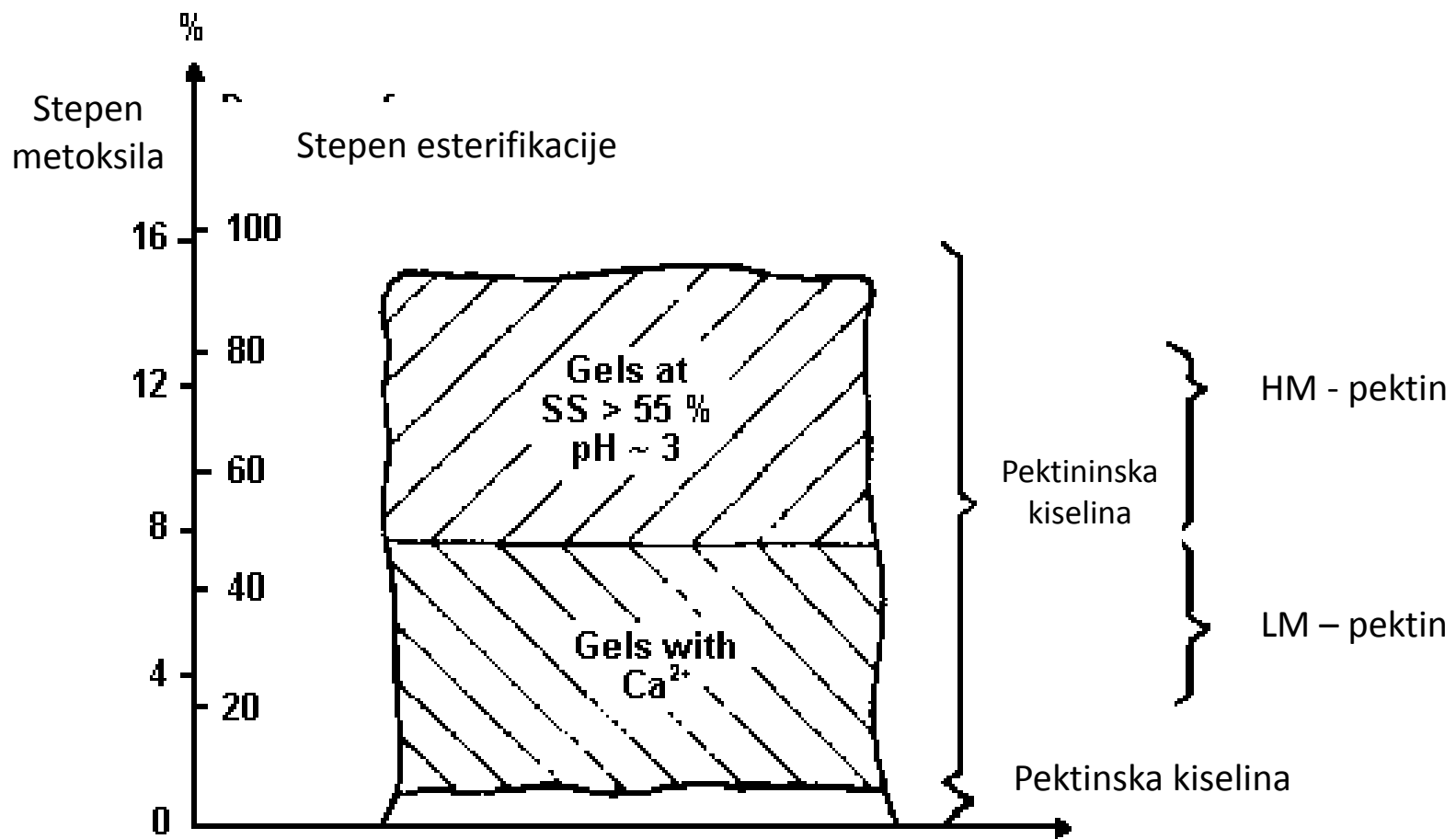
iznad 150.000 - najbolje želiraju

90.000 - 120.000 - dobro

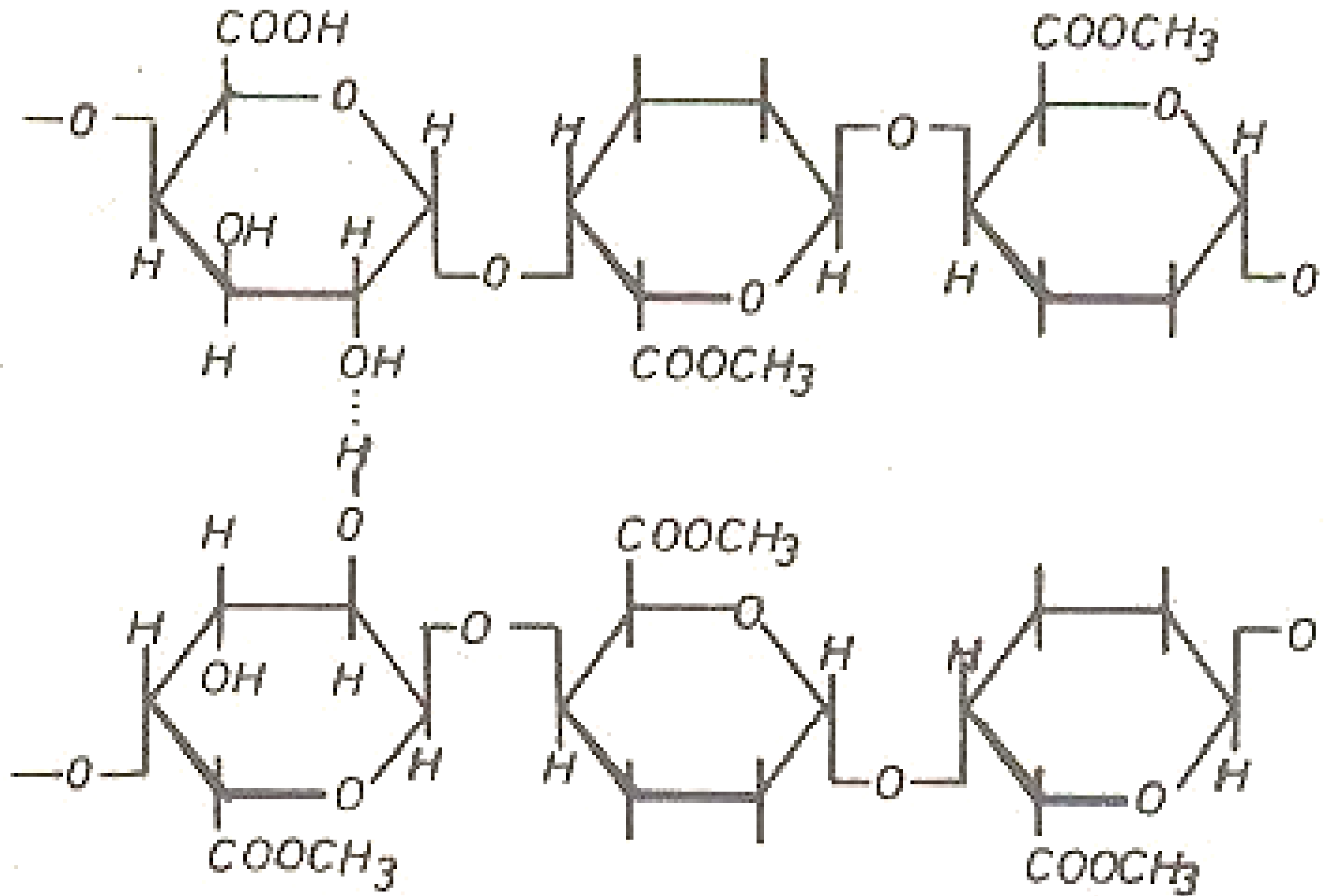
ispod 90.000 - slabo ili nikako želiranje

Ekvivalentna težina - predstavlja odnos između slobodnih i esterifikovanih karboksilnih grupa.

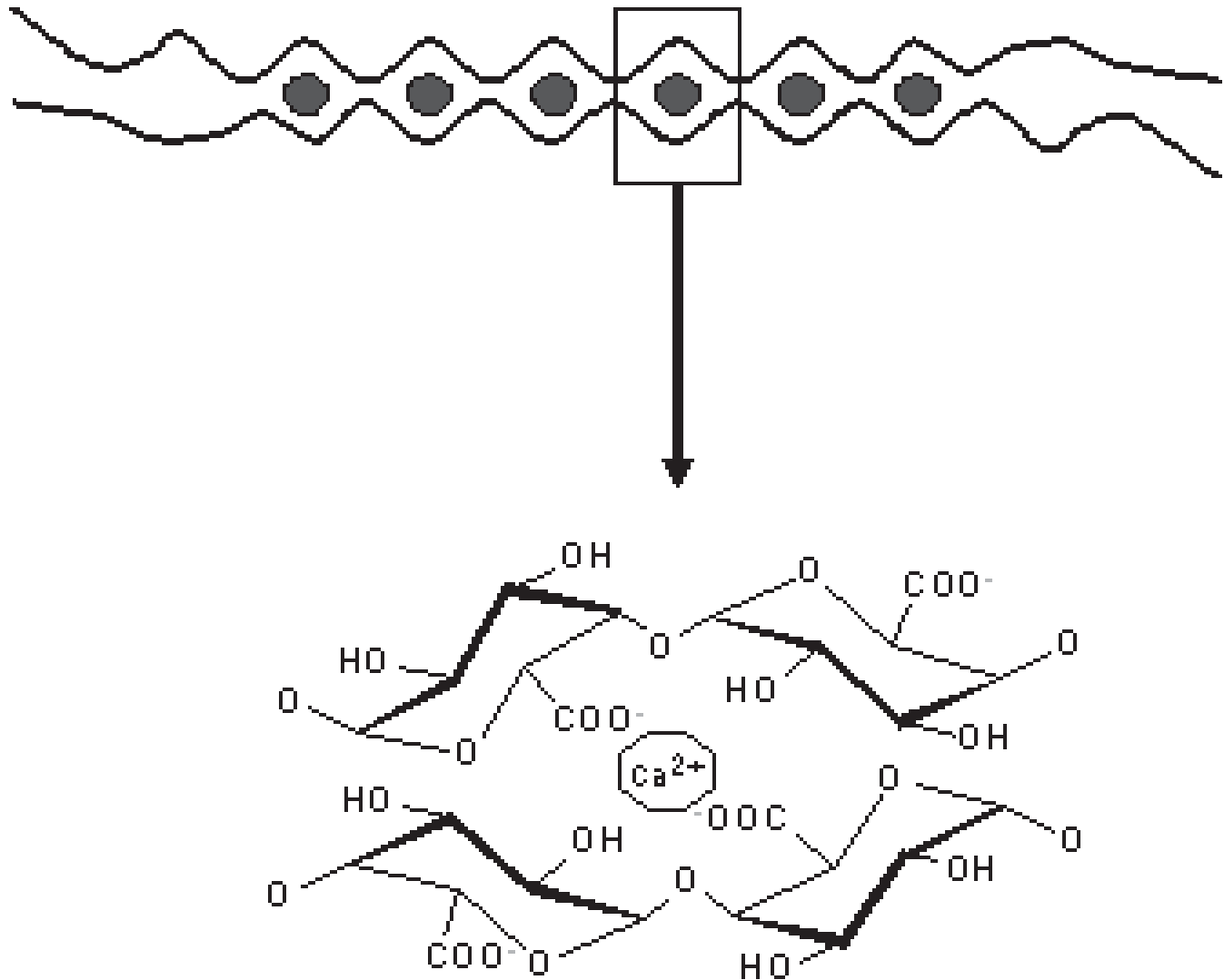




**Želiranje nisko- i visukoesterifikovanih pektina**



Vodnične veze - viskoesterifikovani pektini

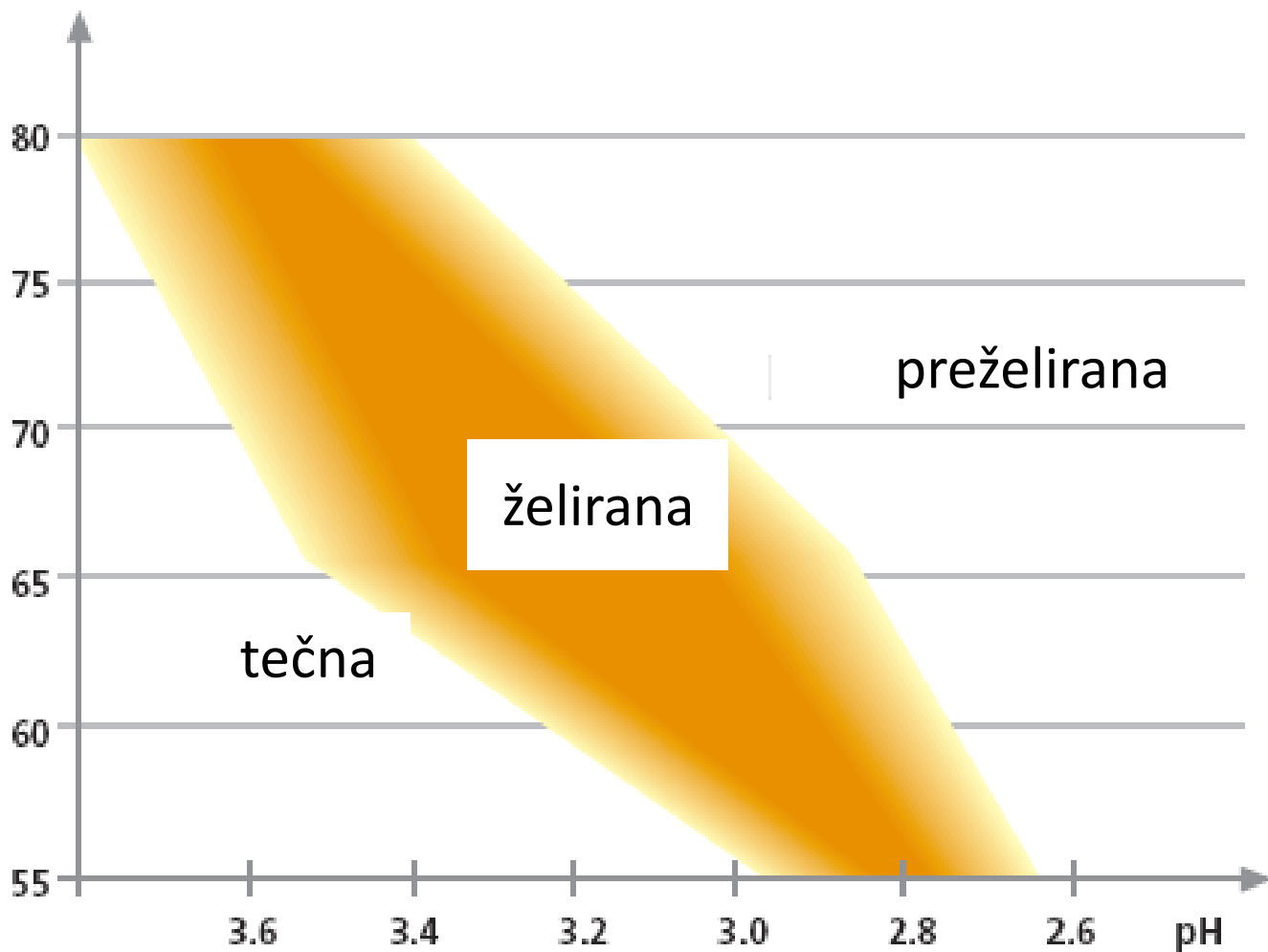


Želiranje preko  $\text{Ca}^{++}$  - niskoesterifikovani pektini

# BRZINA ŽELIRANJA PEKTINA

	DE	Vrijeme želiranja
Brzo želirajući	72 - 75	20 - 70 sek
Srednje želirajući	68 - 71	100-150 sek
Sporo želirajući	62 - 68	180 - 250 sek

Rastvorljiva  
suha  
materija  
°Brix



Želiranje viskoesterifikovanih pektina



Sirovine za proizvodnju džema, marmelade, žela, pekmeza i zaslađenog kesten pirea (SI.GLASNIK BiH br. 85/12)

Voće je svježi i zdravi plod, bez znakova kvarenja, koje sadrži sve osnovne sastojke i koje je odgovarajuće (tehnološke) zrelosti u skladu s namjenom, te se nakon pranja, uklanjanja oštećenih dijelova, peteljki, koštica i ostalog može koristiti.

• **Džem** je proizvod odgovarajuće želirane konzistencije koji sadrži šećer, voćnu pulpu i/ili voćnu kašu jedne ili više vrsta voća i vodu.

**Ekstra džem** je proizvod odgovarajuće želirane konzistencije koji sadrži šećer, nekoncentriranu voćnu pulpu jedne ili više vrsta voća i vodu.

**Ekstra džem od šipka, malina, kupina, crnog i crvenog ribiza i borovnica bez sjemenki** može biti proizveden u cijelosti ili djelimično od nekoncentrirane voćne kaše.

**Ekstra džem od citrusa** može se proizvoditi od cijelih plodova, narezanih na komadiće i/ili rezance.





Prema Pravilniku (SI.GLASNIK BiH br. 85/12) džem mora ispunjavati slijedeće uslove:

- ✓ Količina voćne pulpe i/ili voćne kaše za proizvodnj 1000 g džema iznosi 350 g kao opće pravilo a za proizvodnju ekstra džema 450g.
- ✓ Sadržaj rastvorljive suhe materije je najmanje 60% određene refraktometrom

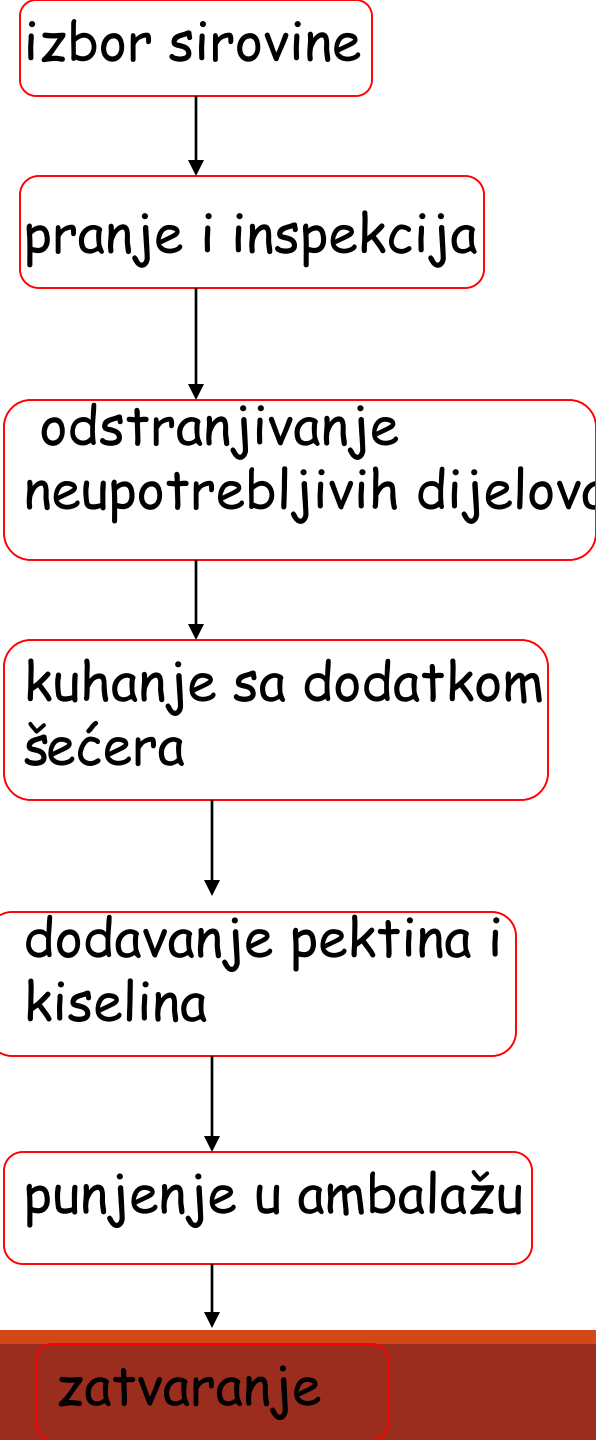
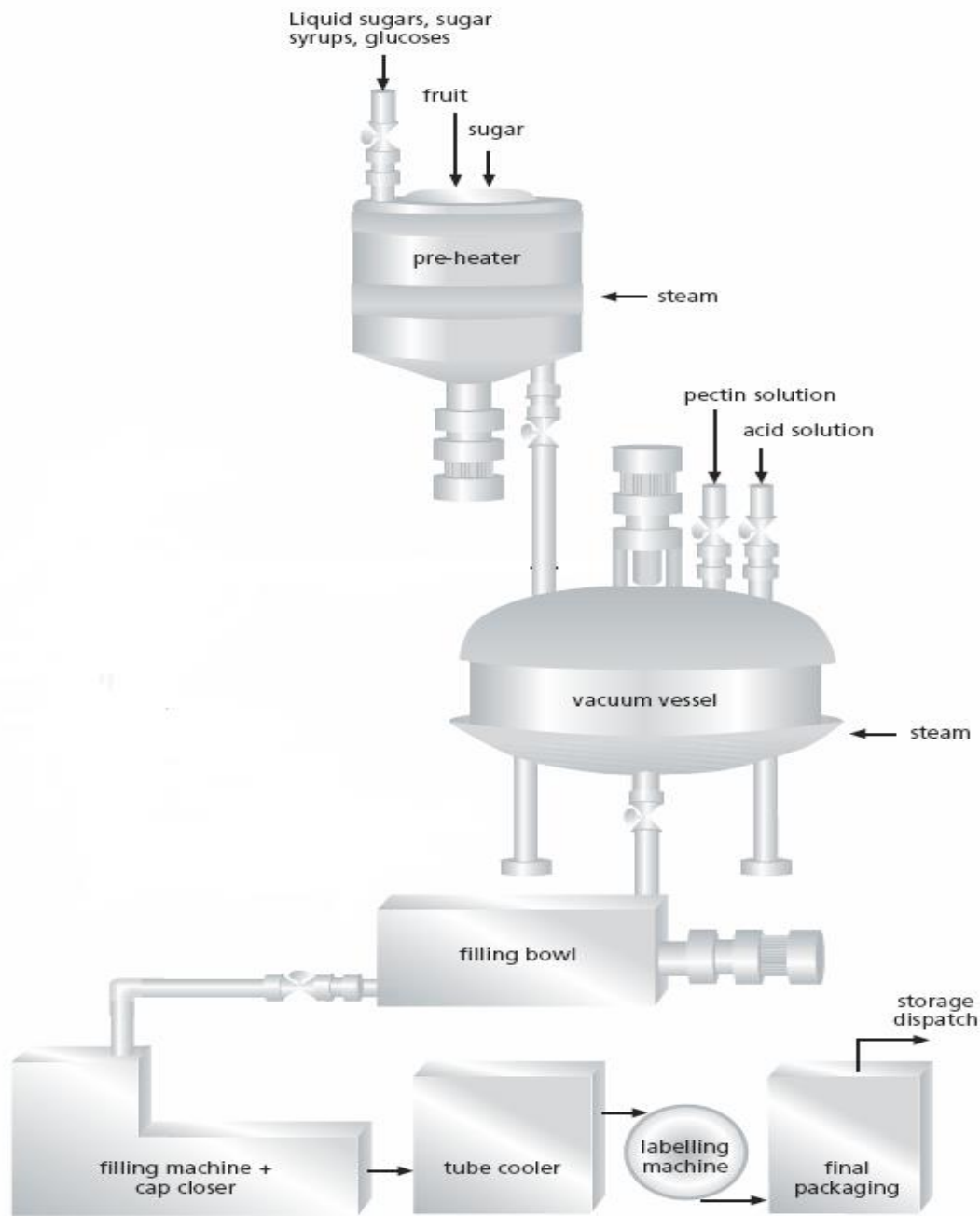


Fig. 25: Boiling equipment



Tank za pranje



Inspekciona traka



Elevator



Pasirka



Vakuum kotao

Kiselost džema od 0,8-1 %

pektina % = količina dodatog  
šećera % / stepen želiranja  
pektinskog preparata ( za 100  
kg džema)

Temperatura punjenja 80  
stepeni C.

# NAČIN PUNJENJA .....





OKRETANJE TEGLI NA POKLOPAC -  
HERMETIČKO ZATVARANJE



ISPITIVANJE ZATVRANJA - PRAVILNOG  
KONZERVISANJA



**Marmelada je** proizvod odgovarajuće želirane konzistencije proizveden od jedne ili više vrsta proizvoda citrus voća: voćne pulpe, voćne kaše, voćnog soka, vodenog ekstrakta i kore, te šećera i vode

Proizvodnja marmelade od voćne kaše obuhvata:

- ✓ proizvodnja kaše
- ✓ ukuhavanje kaše uz dodatak šećera, kiselina i pektina

***Prijem voća***



***Inspekcija***



***Pranje***



***Pasiranje***



***Ukuhavanje***



***Punjenje***

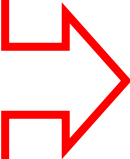


***Zatvaranje***



***Skladištenje***

**Šećer  
Kiseline  
Pektin**



Proizvodnja marmelade

Prema važećem Pravilniku marmelada mora ispunjavati slijedeće uslove:

- ✓ Količina citrus voća upotrijebljenog za proizvodnju 1000g gotovog proizvoda ne smije biti ispod 200g, od čega najmanje 75 g mora biti proizvedeno od unutrašnjeg dijela ploda (endokarpa).
- ✓ Sadržaj rastvorljive suhe materije je najmanje 60% određene refraktometrom

# DOMAĆA MARMELADA - PRAVILNIK (SI.GLASNIK BiH br. 85/12)

..... je proizvod odgovarajuće želirane konzistencije proizveden od voćne kaše jedne ili više vrsta voća i šećera.

- ✓ Količina voćne kaše za proizvodnju 1000g domaće marmelade ne smije biti manja od 300g kao opće pravilo.
- ✓ Sadržaj rastvorljive suhe materije je najmanje 55% određene refraktometrom

# EKSTRA DOMAĆA MARMELADA .....

*Ekstra domaća marmelada* je proizvod odgovarajuće želirane konzistencije proizveden od voćne kaše jedne ili više vrsta voća i šećera.

Količina voćne kaše upotrijebljene za proizvodnju 1 000 g konačnog proizvoda ne smije biti manja od:

- 450 g kao opće pravilo,
- 350 g za crveni ribiz, crni ribiz, borovnicu, brusnicu, šipak i dunju

# VOĆNI ŽELE ...

*Žele* je proizvod odgovarajuće želirane konzistencije koji sadrži voćni sok i/ili vodeni ekstrakt jedne ili više vrsta voća i šećer.

Količina voćnog soka i/ili vodenih ekstrakata, upotrijebljena za proizvodnju 1 000 g konačnog proizvoda ne smije biti manja od količine propisane za proizvodnju džema. Ove količine su izračunate nakon oduzimanja mase vode, koja je bila upotrijebljena za proizvodnju vodenog ekstrakta.

# EKSTRA ŽELE.....

*Ekstra žele* je proizvod kod kojeg količina voćnog soka i/ili vodenih ekstrakata upotrijebljenih za proizvodnju 1 000 g konačnog proizvoda ne smije biti manja od količine propisane za proizvodnju ekstra džema. Ove količine izračunate su nakon oduzimanja mase vode, koja je bila upotrijebljena za proizvodnju vodenih ekstrakata.

U proizvodnji ekstra želea nije dozvoljeno miješanje sljedećih vrsta voća s drugim voćem: jabuke, kruške, šljive, dinje, lubenice, grožđe, tikve, krastavci i paradajzi

Proizvodnja želea se sastoji:

- ✓ proizvodnja bistrog ili opalescentnog soka
- ✓ ukuhavanje soka sa potrebnim dodacima da bi se postiglo želiranje





# NOVI PROIZVODI

## *Žele-marmelada*

Naziv "žele-marmelada" smije se koristiti kod proizvoda koji ne sadrže nerastvorljive materije, uz mogući dodatak malih količina fino usitnjene kore.

*Zaslađeni kesten pire* je proizvod odgovarajuće konzistencije koji sadrži najmanje 380 g kesten pirea biljne vrste (*Castanea sativa*) na 1000 g konačnog proizvoda, šećer i vodu.

# PEKMEZ .....

*Pekmez* je proizvod odgovarajuće ugušćene konzistencije proizveden ukuhavanjem voćne pulpe i/ili voćne kaše jedne ili više vrsta voća, sa ili bez dodatka šećera.

Količina šećera koju je dozvoljeno dodati u pekmez iznosi najviše do 25 %, u odnosu na ukupnu količinu voća.

# PROIZVODNJA PEKMEZA

pranje

inspekcija

blanširanje

pasiranje ( odstranjivanje koštica)

ukuhavanje do 60% suhe materije

punjenje

zatvaranje

skladištenje

# OZNAČAVANJE PROIZVODA

- ❑ Nazivi proizvoda moraju se dopuniti nazivima upotrijebljenih vrsta voća (jedne ili više vrsta voća), po opadajućem redoslijedu s obzirom na masu upotrijebljenih sirovina, odnosno upotrijebljenog voća.
- ❑ Ako je proizvod proizveden od tri ili više vrsta voća, upotrijebljene vrste voća u nazivu proizvoda mogu se zamijeniti izrazom "miješano voće" ili sličnim izrazom, ili navođenjem broja vrsta upotrijebljenog voća.

# OBAVEZNO NAVOĐENJE NA DEKLARACIJI

- Na deklaraciji proizvoda mora biti naveden udio voća izrazom "**proizvedeno od.....g voća na 100 g**" gotovog proizvoda.
- Ako se pri proizvodnji koristi vodeni ekstrakt voća, udio voća izračunava se oduzimanjem mase vode korištene za pripremu vodenog ekstrakta.

# NAVOĐENJE UKUPNE KOLIČINE ŠEĆERA

- ❑ Na deklaraciji proizvoda mora biti navedena ukupna količina šećera izrazom "*ukupan sadržaj šećera.....g na 100 g*" gotovog proizvoda. Navedena vrijednost predstavlja vrijednost određenu refraktometrom na 20°C u gotovom proizvodu, uz toleranciju  $\pm 3$  refraktometrijska stepena.
- ❑ Na deklaraciji nije potrebno navesti sadržaj šećera ako je naveden nutritivni sastav u skladu s Pravilnikom o označavanju hranjivih vrijednosti upakovane hrane ("Službeni glasnik BiH", broj 85/08).

# NAJČEŠĆI PROBLEMI U PROIZVODNJI ŽELIRANIH PROIZVODA

- mekan gel - neodgovarajući odnos šećera, kiselina i soka kod želea i nedovoljno ukuhavanje
- fermentacija - usljed niske koncentracije šećera ili neadekvatnog zatvaranja
- potamnjenje po površini - visoka temp. skladištenja ili neodgovarajuće zatvaranje tj. omogućen ulazak zraka
- Rast plijesni na površini- neodgovarajuće zatvaranje; ili previše zračnog prostora između zatvarača i mase proizvoda
- Kristalizacija - previsoka koncentracija šećera i kuhanje dugo i na kraju previše isparene tečnosti;



**Sinereza** je proces izdvajanje tečnog dijela tokom skladištenja želiranih proizvoda.

Sinereza nastaje ako je u želiranom proizvodu prisutna veće količina kiselina ( od voća ili dodata); skladištenje na visokoj temperaturi ili variranje temperature u toku skladištenja.





## IZDVAJANJE TEČNOSTI NA POVRŠINI - SINEREZA

- prisutna veća količina kiselina, skladištenje na visokoj temperaturi ili variranje temperature u toku skladištenja.



***Rast plijesni na površini*** - neodgovarajuće zatvaranje;  
previše zračnog prostora između poklopca i proizvoda



***Kristalizacija*** - previsoka koncentracija šećera; kuhanje dugo; previše isparene tečnosti;

**SLATKO** je proizvod koji sadrži cijele ili određenih dimenzija komade plodova u gustom šećernom sirupu.

## Tehnologija proizvodnje slatka

- Izbor sirovine
- Inspekcija
- Pranje
- Inspekcija
- Odstranjivanje neupotrebljivih dijelova
- Inspekcija
- Kuhanje
- Punjenje ambalaže
- Zatvaranje

**KANDIRANO VOĆE** je proizvod dobiven od cijelih ili sječenih plodova voća impregniranih šećernim sirupom tako da zadrže izgled i oblik.



Dva tehnološka postupka kandiranja:

- ✓ brzi ( postupno povećanje suhe materije)
- ✓ spori

**Spori postupak** -izbor sirovine → inspekcija →  
pranje → priprema šećernog rastvora →  
potapanje u sirupu → zagrijavanje mase u  
duplikatoru → impregnisanje 24 -48 h →  
impregnisanje do konc. suhe mat. 70% → sušenje →  
pakovanje

**Brzi način kandiranja** - suština je da se zagrijavanjem i održavanjem postignute temperature stvaraju uslovi za brže prodiranje šećera u tkivo ploda.

Postupak brzog načina kandiranja traje 2-4 dana




POLJOPRIVREDNO-PREHRAMBENI  
FAKULTET SARAJEVO

NASTAVNA JEDINICA:

# KONZERVISANJE VOĆA

Prof.dr Asima Akagić



# PROMJENE NA VOĆU UZROKOVANE TERMIČKIM TRETMANOM

- Nutritivne i
- Promjene organoleptičkih osobina



# CILJEVI TERMIČKOG TRETMANA

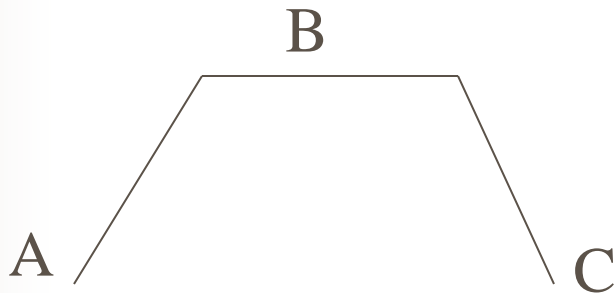
- ✱ Reduciran broj mikroorganizama
- ✱ Nepovoljna sredina za rast i razmnožavanje mikroorganizama
- ✱ Spriječavanje kontaminacije tokom skladištenja

# EFEKAT DEJSTVA TOPLOTE

- ✱ Visina temperature i vrijeme zagrijavanja
- ✱ Hemijski sastav i fizička svojstva proizvoda
- ✱ Vrsta i broj mikroorganizama kao uzročnika kvarenja
- ✱ Ambalaža
- ✱ Predhodna obrada namirnice

# REŽIMI TOPLOTNOG TRETMANA

- Vrijeme zagrijavanja do postizanja temperature pasterizacije
- Vrijeme pasterizacije
- Vrijeme hlađenja



## Kuhanje

- ◆ Redukcija određenog broja mikroorganizama
- ◆ Inaktivacija enzima
- ◆ Gubitak određenih termolabilnih nutritijenata

## Blanširanje

- ◆ Inaktivacija enzima
- ◆ Izdvajanje gasova iz tkiva ( vakuumiranje)
- ◆ Povećanje temperature tkiva
- ◆ Redukcija broja mikroorganizama



Blanšer sa pokretnom trakom - kapacitet 1500 kg/h zavisno od temperature i veličine uzorka



Blanšer - (bubanj) - potrošnja pare 135 kg/h; blaširanje graška u roku 2min kapacitet 13.000 kg/h

# Pasterizacija

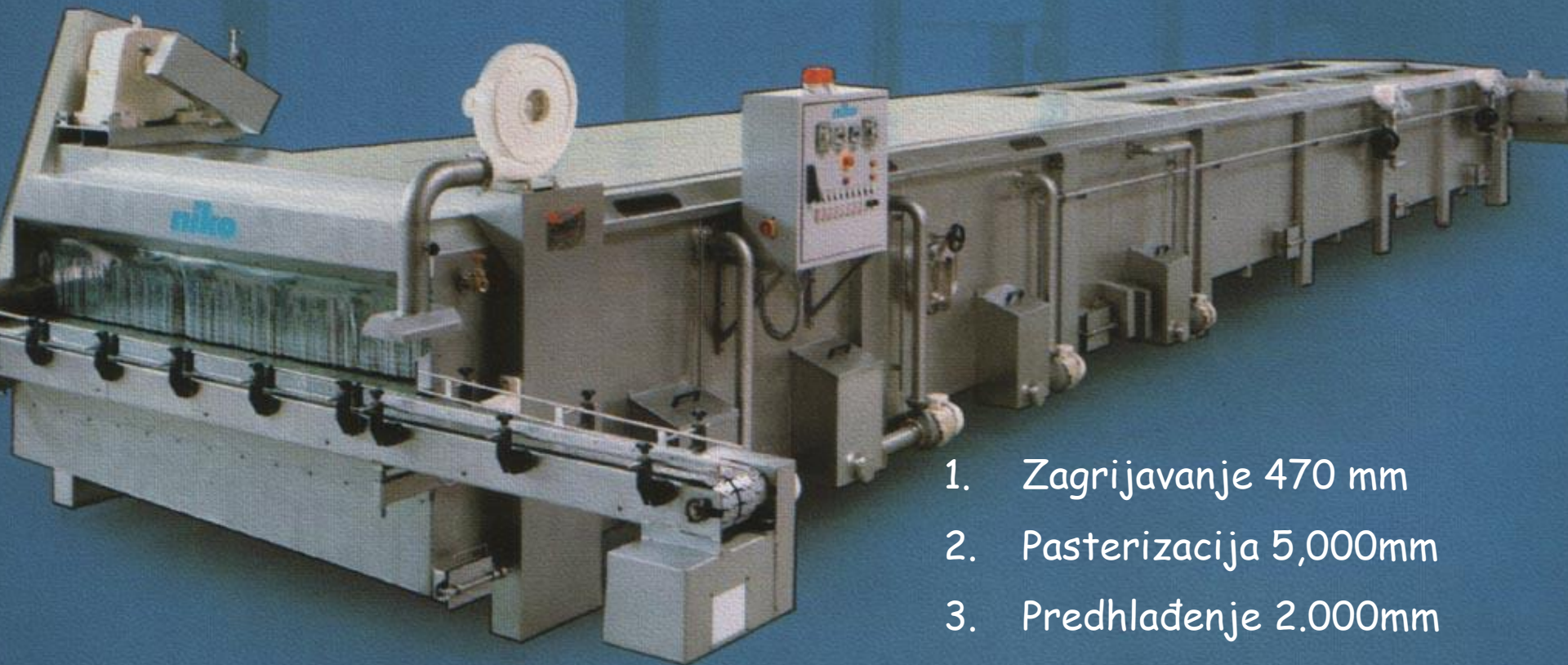
- ◆ Uništavanje vegetativnih mikroorganizama
- ◆ Inaktivacija enzima

## Jačina i dužina termičkog tretmana

- ◆ Vrste namirnice
- ◆ pH sredine
- ◆ Otpornosti prisutnih mikroorganizama i enzima na toplotu

## Sterilizacija

Uništava patogene mikroorganizme i uzročnike kvarenja

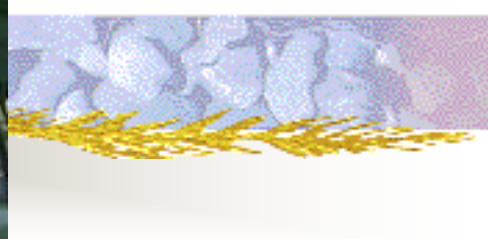


1. Zagrijavanje 470 mm
2. Pasterizacija 5,000mm
3. Predhlađenje 2.000mm
4. Hlađenje 1.200mm

## Tunelski pasterizator

Ukupna dužina 9,5 m; širina pokretne trake 1m; potrošnja pare 300-600 kg/h;





Cjevasti pasterizator



Pločasti pasterizator



Horizontalni autoklav



# ŠTA JE ZAMRZAVANJE?

.....snižavanje temperature do te mjere da se sadržina u proizvodu pretvori u led, tj. da se proizvod smrzne.

# ŠTA SE DEŠAVA SNIŽAVANJEM TEMPERATURE U NAMIRNICI ?

- ✓ Biohemijski
- ✓ Hemijski i
- ✓ Mikrobiološki procesi

# BRZINA ZAMRZAVANJA

- Brzo zamrzavanje - nastaju manji kristali leda koji manje oštećuju ćeliju
- Sporo zamrzavanje - nastaju veći kristali leda koji uzrokuju veće promjene na ćeliji

# PREDNOSTI BRZOG ZAMRZAVANJA

- ◆ Sitni kristali leda u manjoj mjeri oštećuju strukturu smrznutog proizvoda
- ◆ Reducirane su promjene uzrokovane dejstvom enzima i mikroorganizama
- ◆ Veći proizvodni kapacitet

# BRZINA ZAMRAZAVNJA

- ◆ Temperaturne razlike između proizvoda i rashladnog medija
- ◆ Svojstva proizvoda,
- ◆ Debljine
- ◆ Brzine strujanja rashladnog medija
- ◆ Kontakta između rashladnog medija i proizvoda

# RASHLADNA SREDSTVA

Rashladnim sredstvima nazivaju se supstance pomoću kojih se prenosi toplota, odnosno koje oduzimaju toplotu zatvorenoj prostora i proizvodu

- ◆ da imaju nisku tačku ko
- ◆ da su nezapaljivi
- ◆ neeksplozivni
- ◆ nekorozivna
- ◆ jeftini



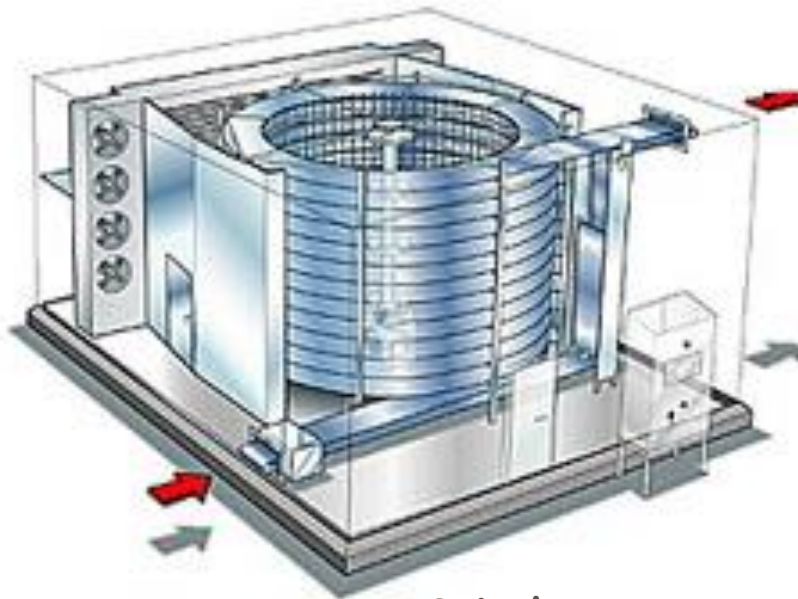


# NAČINI ZAMRAZAVNJA

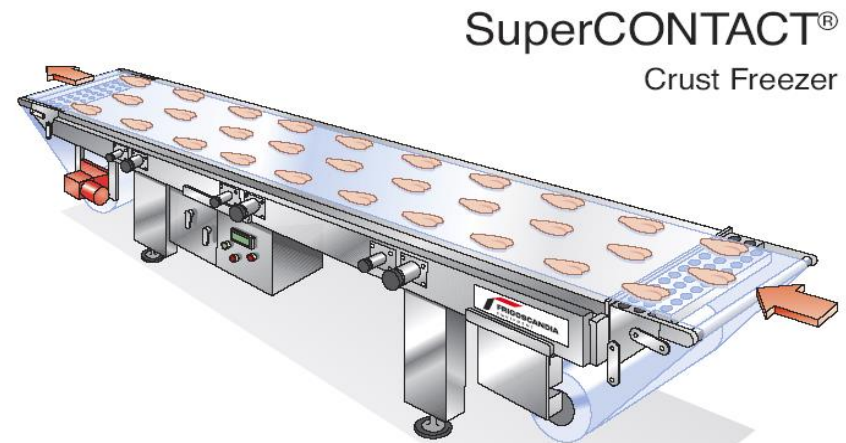
- Zamrzavanje strujom ohlađenog zraka
- Zamrzavanje dodirrom s ohlađenim površinama



**IQF - pojedinačno brzo zamrzavanje u tunelima**

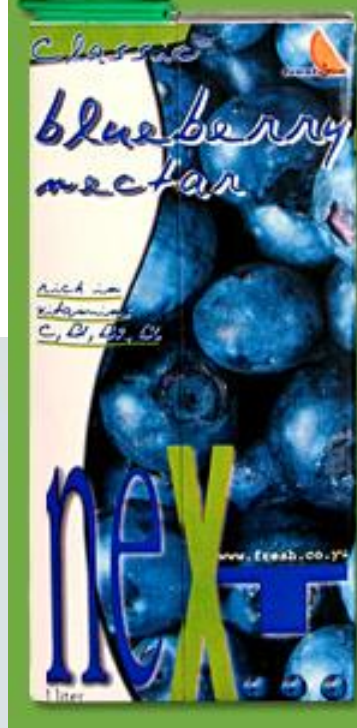
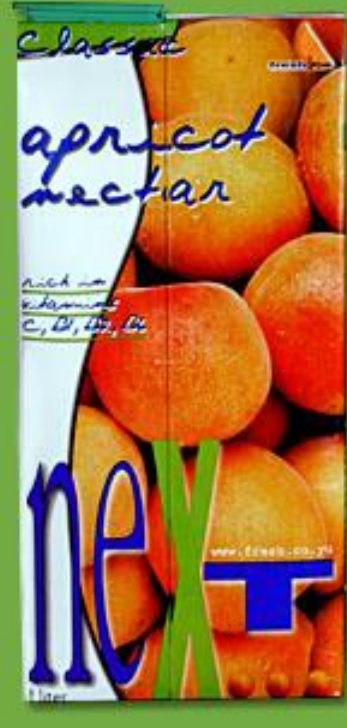
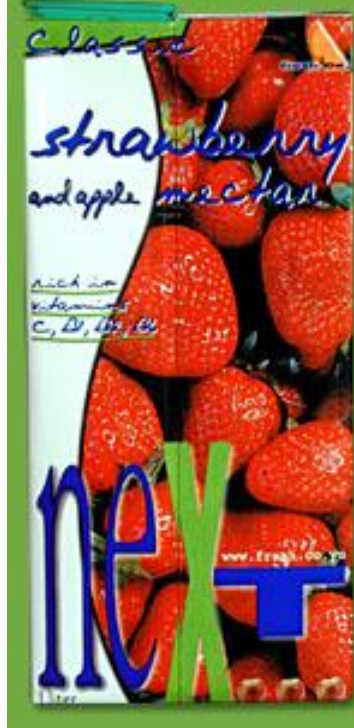


**Spiralno zamrzavanje**



**SuperCONTACT®  
Crust Freezer**

**Kontaktno zamrzavanje**



# KONCENTRISANJE KAO NAČIN KONZERVISANJA VOĆA

Prof.dr Asima Akagić

Koncentrisanje je termički proces kojim se odstranjuje voda iz proizvoda ispravanjem na temperaturi ključanja.

Koncentrisanje tečne hrane vrši se:

- ✓ uparavanjem ( sa i bez rekuperacije arome)
- ✓ membranskim procesima
- ✓ Zamrzavanjem

**Koncentrisnaje uparavanjem** - termički proces kojim se odstranjuje voda iz proizvoda isparavanjem na temperaturi ključanja.

Koncentrisanje se može vršiti:

✓ Na temperaturi iznad 100 stepeni C pod normalnim pritiskom

✓ Na nižim temperaturama u vakuumu

$$Q = k \times s \times \Delta t$$

Gdje je:

Q - ukupna količina primljene toplote ( zagrevni medij - proizvod)

s - zagrevna površina

$\Delta t$  - temperaturna razlika zagrevnog medija i proizvoda

k - koeficijent ukupnog prolaza toplote

Koeficijent prolaza toplote zavisi:

- ✓ temperaturne razlike zagrevnog medija i proizvoda
- ✓ stepena koncentrisanja proizvoda
- ✓ viskoziteta proizvoda
- ✓ svojstva materijala od koga je aparat napravljen
- ✓ debljine zida aparata
- ✓ debljine sloja proizvoda

Proizvodnost isparivača = količina isparene vode u jedinici vremena

Jednostepeno isparavanje - potrebna koncentracija postiže se samo u jednom vakuum aparatu bez uštede u pari ( 1 kg isparene vode = 1,1 kg vodene pare).

Višestepeno isparavanje - isparavanje u dva ili više vakuum isparivača, smanjen utrošak pare iz parnog kotla.

Jednostepeno isparavanje .....1,1kg radne pregrijana pare

Dvostepeno isparavanje..... 0,57 kg

Trostepeno isparavanje..... 0,40 kg

Četverostepeno isparavanje ..... 0,30 kg

Petostepeno isparavanje .....0,27 kg



Vakuum kotao



Prednosti koncentrisanja zamrzavanjem ( izdvajanje vode iz vodenog rastvora kristalizacijom -led a zatim odvajanje separacijom)

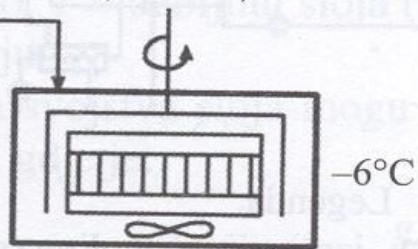
- ✓ sačuvane aromatske materije
- ✓ sačuvana prirodna svojstva proizvoda koji se koncentriše

Nedostaci koncentrisanja zamrzavanjem

- ✓ gubitak rastvorljivih materija sa izdvojenim ledom
- ✓ visoki proizvodni troškovi

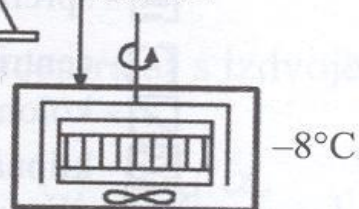
tekuća hrana (12% s.t.)

+1°C



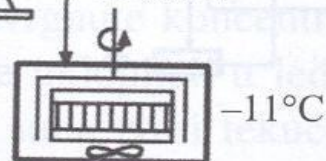
led

18% s.t.



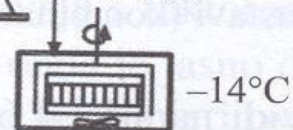
led

25% s.t.



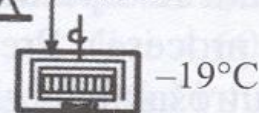
led

30% s.t.

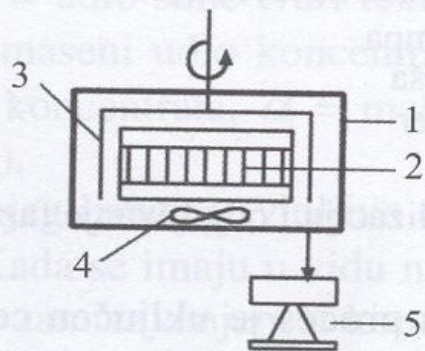


led

48% s.t.



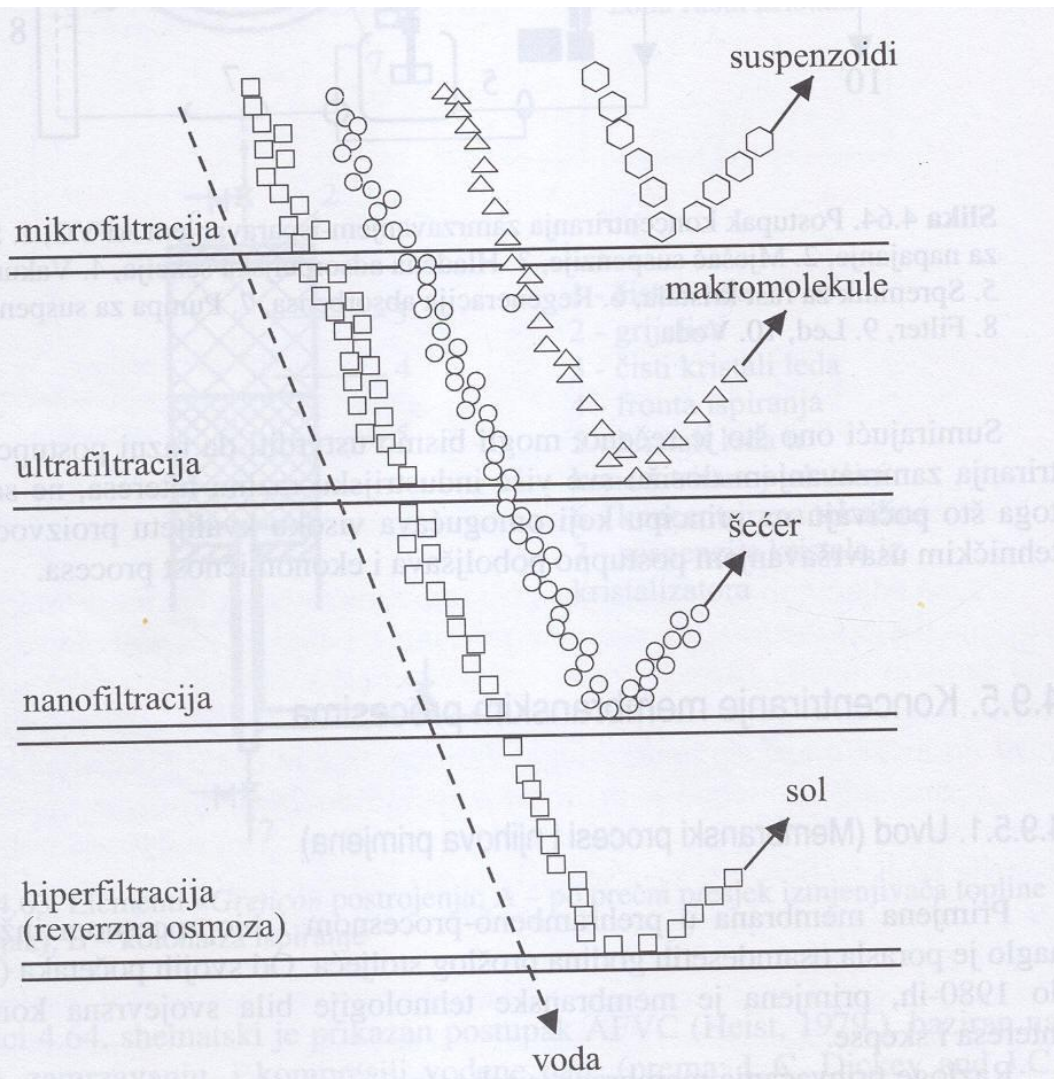
koncentrat  
58-61% s.t.



- 1 - tijelo kristalizatora
- 2 - izmjenjivač toplote (s etilenglikolom)
- 3 - noževi strugači
- 4 - propelerska mješalica
- 5 - centrifuga

"Step-Freeze process"  
koncentrisanje  
zamrzavanjem

Membranski procesi - primjena semipermeabilnih membrana koje imaju selektivnu sposobnost propuštanja tj. zadržavanja molekula pojedinih tvari.



Materijali za membrane:

-Acetat celuloza

-Polisulfonski mat.( polietar sulfon, polifenilen sulfon, )

Membranski procesi

Koncentrisanim sokovima je na pogodan način odstranjena određena količina vode, a ostali sastojci ugušćeni.

*Koncentrisanje ima višestruk značaj:*

✓ Smanjuje se zapremina i težina proizvoda a time i troškovi oko skladištenja, transporta i ambalaže;

✓ Lakše se čuva

*Tehnologija bistrih koncentrisanih sokova:*

Proizvodnja bistrog soka

Koncentrisanje soka

*U procesu koncentrisanja dolazi do:*

Gubitka boje koji je proporcionalan visini temperature i vremenu zagrijavanja

# Tehnologija proizvodnje koncentrisanih voćnih sokova

Koncentrisanje do sadržaja suhe materije 42-45% i 60-70%

Pare pri koncentrisanju - kondenzacija, prečišćavanje i koncentrisanje

Dearomatizacija se vrši:

- prije bistrenja i filtriranja ili
- tokom koncentresinja

Koncentrisan sok - pasterizacija - hlađenje (cisterne)

- prolongirano hlađenje - reakcije šećera i amino kiselina (boja, miris i okus).

Kašasti koncentraci - nerastvorene sastojke  
celulozu, hemicelulozu

Proizvodnja kašastih koncentrata- serum postupak

-Proizvodnja kaše ( 1,2 mm i 0,8 mm)

-Odvajanje soka od čvrste faze - centrifugiranje

Proizvodnja voćnog sirupa:

Proizvodnja bistrog ili mutnog soka

Kuhanje soka uz dodatak zaslađujućeg sredstva  
(65-67 %)

5% suhe materije iz soka

$$P \times S_p = K \times S_k$$

$$P = K S_k / S_p$$

$$K = P S_p / S_k$$

$$S_p = S_k K / P$$

$$S_k = S_p P / K$$

Količina isparene vode:

$$V = P - K \text{ ili } K = P - V$$

Gdje je:

V = količina isparene vode u kg

P = početna količina proizvoda u kg

K = količina gotovog proizvoda u kg

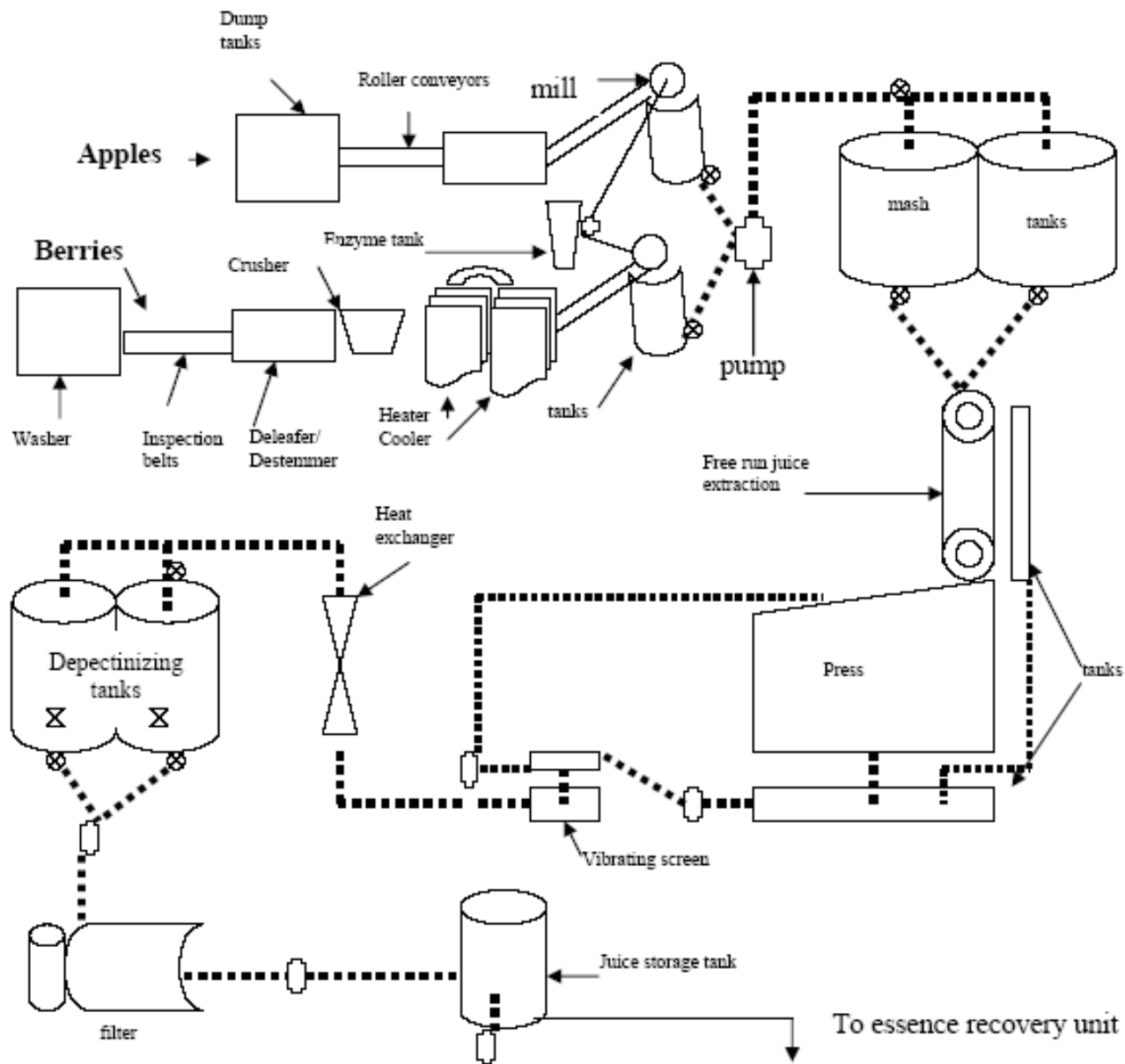
Gdje je:

$S_p$  = suha materija polazne sirovine

$S_k$  = suha materija gotovog proizvoda  
(sušenog ili koncentrisanog)

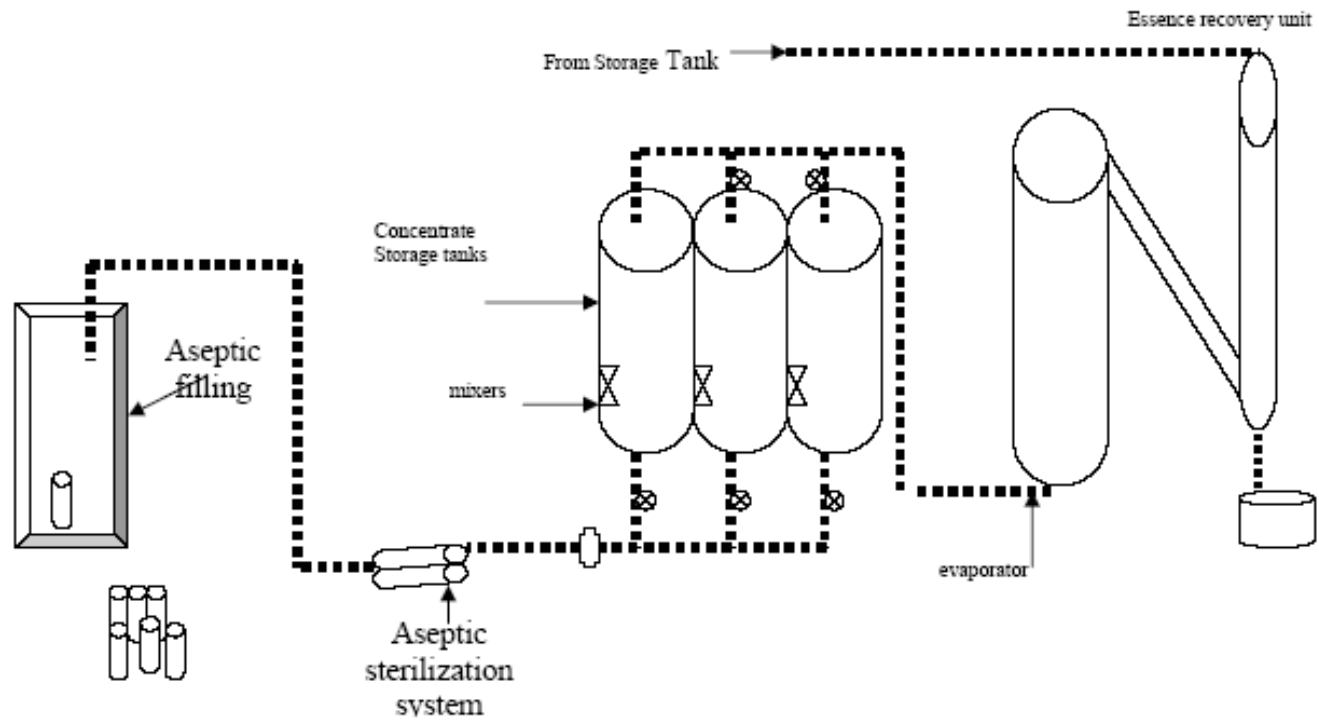
P = količina polazne sirovine

K = količina gotovog proizvoda



Linija za proizvodnju koncentrisanih voćnih sokova (continued next page)





Linija za proizvodnju koncentrisanih voćnih sokova

# POLJOPRIVREDNO-PREHRAMBENI FAKULTET SARAJEVO

---

NASTAVNA JEDINICA:

# POMOĆNI MATERIJALI

Prof.dr Asima Akagić

# ŠTA SU POMOĆNI MATERIJALI?

---

.....sastojci koji, pored osnovne sirovine ulaze u sastav gotovog proizvoda, utiču na formiranje svojstava dajući mu određene hemijske, fizičke i senzorne karakteristike.

---

# *Pomoćni materijali*

---

Voda

Sredstva za zaslađivanje

Sredstva za zakiseljavanje

Ugljendioksid

Aromatične materije

Boje

Vitamini

Stabilizatori

Konzervansi

Antioksidansi

Začini

---

## Potrošnja vode za neke voćne i povrtno vrste

<i>Povrće/ Voće</i>	<i>OV<sup>1</sup> l/toni</i>	<i>Povrće/ Voće</i>	<i>OV<sup>1</sup> l/toni</i>
Brokule	2300	Špinat	2200
Mrkva	825	Paradajz, oguljeni	550
Karfiol	4250	Paradajz, prerađeni	400
Krompir, slatki	550	Jabuka	600
Krompir, bijeli	900	Kajsija	1400
Jagodičasto voće	875	Trešnja	975
Citrus	750	Breskva	750
Kruška	900	Ananas	675

## *Količina vode potrebna za proizvodnju 1kg proizvoda*

---

<b>Proizvod</b>	<b>Količina vode L/kg</b>
Konzervirano voće	2,5 - 4,0
Voćni sok	6,5
Džem	6,0

---

# Voda u prerađevinama od voća i povrća utiče na:

---

- formiranje osnovnih fizičkih karakteristika proizvoda
  - rastvaranje dodatnih sastojaka i
  - učestvuje u formiranju senzornih svojstava
-

## **Voda u gotovom proizvodu je prisutna kao:**

---

- Sastavni dio sirovine
- Dodata voda

## **Obična voda po porijeklu može biti:**

- Podzemna
  - Površinska i
  - Atmosferska
-



# Ocjena kvaliteta vode za preradivine od voća i povrća :

---

- ✓ Senzornih svojstava
- ✓ Hemijskog sastava
- ✓ Bakteriološke ispravnosti

## **Senzorna svojstva**

- Bezbojna
  - Bez mirisa
  - Osvježavajućeg prijatnog okusa
-

# Hemijski sastav vode za proizvodnju bezal. pića

---

- Suhi ostatak ( ne veći od 100 mg/L)
  - Tvrdoća - prolazna i stalna tvrdoća
  - Oksidativnost
  - pH -vrijednost ( 6,8 - 7,3)
  - Sadržaj gasova
-

## Podjela vode prema ukupnoj tvrdoći:

---

- ✓ Meka voda = 0 - 5 °N
  - ✓ Srednje meka = 5 -14 °N
  - ✓ Tvrda = 14 - 28 °N
  - ✓ Vrlo tvrde iznad 28 °N
-

# Oksidativnost vode

---

zavisi od redukujućih materija, produkata raspadanja celuloze, bjelančevina i nekih organskih primjesa ( soli željeza, nitrati, sulfati i dr.) - kiseonik u mg/l za oksidaciju navedenih sastojaka ( oksidativnost 1-2 mg/l kiseonika)

# Bakteriološka ispravnost vode

- Koli titar - je jednak najmanjoj količini vode u ml u kojoj je nađena E.coli - (najmanje 300)
  - Koli indeks - broj bakterija E.coli u 1L vode (najviše 3)
-

# *Prpriprema vode*

---

- Uklanjanje mehaničkih primjesa (taloženje, koagulacija i filtriranje)
  - Omekšavanje
  - Deferizacija
  - Obezbojavanje
  - Dezinfekcija
-

# Omekšavanje vode

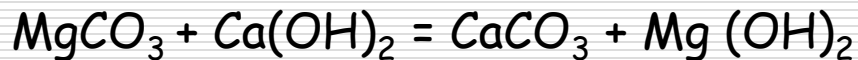
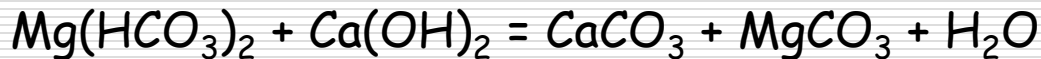
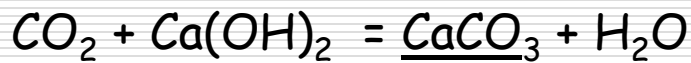
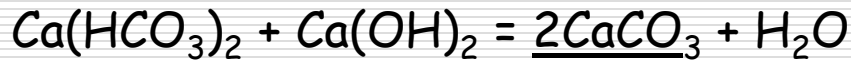
---

- Kuhanjem
  - Pomoću kreča
  - Jonoizmjenjivačima
-

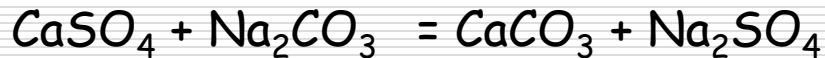
## *Omekšavanje kuhanjem*



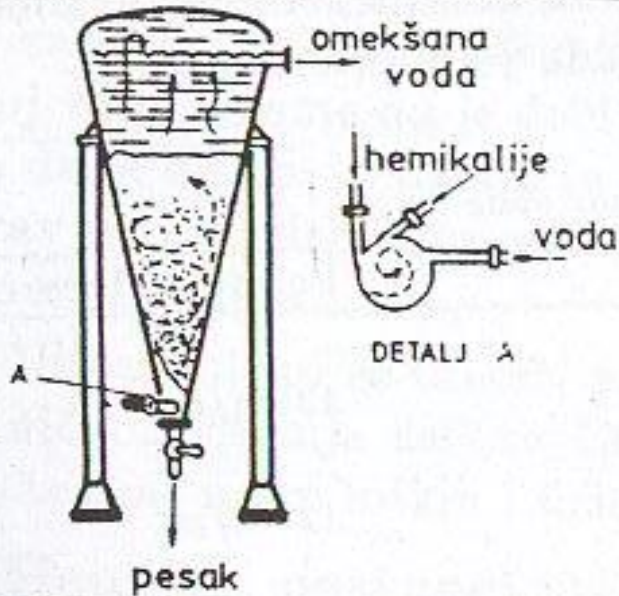
## *Omekšavanje primjenom krečnog mlijeka*



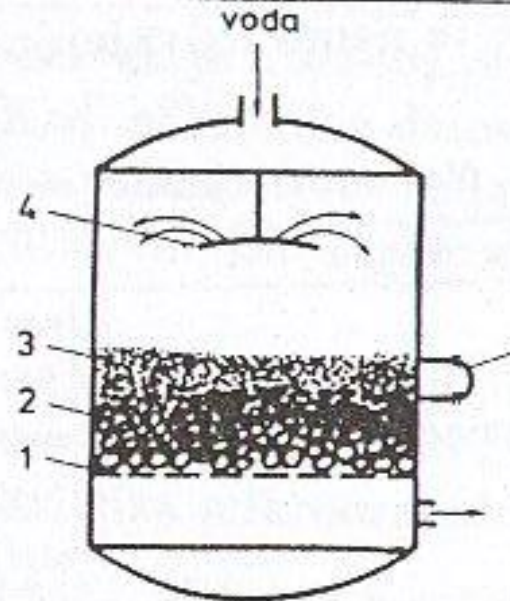
## *Stalna tvrdoća - $\text{Na}_2\text{CO}_3$*



# Omekšavanje vode



Brzi reaktor



Pješčani filter

1- rešetkasto tlo; 2- sloj šljunka

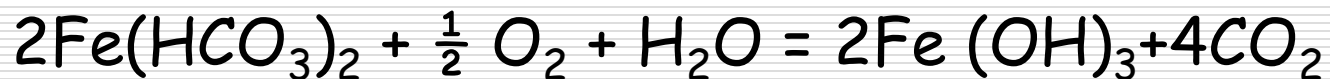
3- sloj pjeska; 4- razlivač vode



# Omekšavanje vode - jonoizmjenjivačima

Katjonski izmjenjivači - natrijum-katjonit i vodonik-katjonit

## Deferizacija vode



# Dezinfekcija vode

---

- Bez patogenih mikroorganizama
- Ukupan broj živih mikroorganizama do 10 /L
- Koliformne bakterije do 3/L

## Dezinfekcija vode vrši se:

- Fizičkim metodama - (filtriranje, UV zraci )
  - Hemijskim metodama - (hlorisanje i dodatak jona srebra)
  - Kombinovanim metodama
-

# Nedostaci primjene hlora ( u većim koncentracijama)

---

- Neprijatan miris i okus
- Otrovan je i korodivan
- Daje hlorfenole sa fenolnim jedinjenjima

Doziranje hlora 0,5 - 5 mg/l vode

---

# SREDSTVA ZA ZASLAĐIVANJE

- Prirodna
  - Vještačka
- 

## Šećerni sirup

- Jednostavni ili bijeli sirup - rastvaranjem šećera u vodi
- Kupažirani ili mješani sirup - šećer + sastojci za određenu vrstu proizvoda

## Prednosti upotrebe šećera kao sirupa

- Lakše doziranje potrebne količine i sa većom tačnošću
  - Filtriranjem sirupa odstranjuju se eventualno prisutne nečistoće u šećeru
  - Lakši transport i automatizacija
- 
- Zagrijevanjem sirupa postiže se i pasterizacija

# Priprema sirupa

---

- Hladni postupak = 1 : 1 ( voda : šećer)
- Topli postupak = zagrijevanje na 60°C do 20 minuta  
uklanjanje pjene

## SREDSTVA ZA ZAKISELJAVANJE

Jabučna

Limunska

Groždana

---

# UGLJEN DIOKSID

---

- Osvježavajuća svojstva
  - Stvara pjenu
  - Povećava kiselost
  - Konzervirajuća svojstva
-

# Dobijanje ugljen dioksida

---

- Iz prirodnih mineralnih izvora (mineralna voda)
  - Tokom fermentacije ( 1kg alkohola = 0,6 - 0,8 kg  $CO_2$ )
  - Pečenjem kreča
-

## Rastvorljivost $\text{CO}_2$ pri normalnom pritisku:

- $0^\circ \text{C}$  - 1,713 zapreminskih dijelova
- $10^\circ \text{C}$  - 1,194
- $20^\circ \text{C}$  - 0,878

## Vezivanje ugljen dioksida

- Kiseonik
  - Šećer
-



# Upotreba ugljen dioksida

---

- Skladištenje voćnih sokova 6-7 mjeseci pritisak 700-800 kPa
  - Pri hlađenju voća i povrća u kontrolisanoj atmosferi
-

# AROMATIČNE MATERIJE

---

- Prirodne
- Vještačke

Etarska ulja su prirodne aromatične materije (plod, lišće, kora i cvijet) bezbojene do svijetlo-žute boje slabo se rastvaraju u vodi, dobro u etanolu

---

## Industrijska proizvodnja etarskih ulja:

- Destilacijom
- Ekstrakcijom pomoću lako isparljivih organskih rastvarača
- Maceracijom

## Osobina etarskih ulja

- Isparljivost
  - Oksidacija
-

# Izdvojeni aromatični koncentрати

---

Stepen koncentrisanja označava iz koje zapremine svježeg soka je dobiven jedan zapreminski dio koncentrisane arome

Esencije - su alkoholni i vodeno-alkoholni rastvori raznih aromatičnih materija.

- Prirodne esencije
  - Sintetičke esencije
  - Kombinovane esencije
-

# BOJE

---

- Prirodne - (karoten i antocijani)
- Sintetičke boje

**Karamel** - zagrijavanjem saharoze ili nekog drugog šećera do 180° C.

## Faze u proizvodnji:

- I faza - smanjenje vode do 10%- karamelan
  - II faza - smanjenje vode do 15 % - karamelen
  - III faza - gubitak vode oko 18% i boja tamnija - karamelin - teško rastvorljiv u vodi
-

# Bojena sredstva

---

- Postojana
  - Bez promjene intenziteta boje
  - Ne reaguju sa drugim sastojcima
  - Ne mjenjaju se pod utjecajem svjetlosti i temperature
  - Bez pratećih komponenti koje bi mogle da utječu na promjenu
-

# Sintetičke boje (primarne, sekundarne i tercijarne)

- Bez negativnih posljedica po ljudsko zdravlje
  - Na listi dozvoljenih za preh.proizvode
- 

## STABILIZATORI (punoća okusa)

- Pektin
  - Agar-agar - iz specijalne morske alge
  - Derivati celuloze - (metil-etil-celuloza; hidroksimetil-celuloza, metil-celuloza)
  - Preparati na bazi škroba - modificovani škrob, brašno od riže
  - Karagen - specijalna vrsta mahovine
  - Glicerin- alkoholna fermentacija kao produkt metabolizma kvasaca
-

# KONZERVANSI

Benzoeva kiselina - pH vrijednost od 3-4 - Na - benzoat

~~Sorbinska kiselina - nezasićena masna kiselina - lako se oksidiše- K-sorbat pH 3-5.~~

Mravlja kiselina -

Sumpordioksid

## Upotreba konzervanasa u preh.proizvodima:

- + da su neškodljivi za ljudsko zdravlje u količinama koje se dodaju proizvodu
  - + da imaju efikasno dejstvo na mikroorganizme
  - + da im je dejstvo dugotrajno
  - + da ne mjenjaju okus, miris i boju proizvodu i
  - + da su lako rastvorljivi u vodi
-



## ANTIOKSIDANSI

Vitamin C - 10-20 mg na 100ml pića

---

ZAČINI - vanila, cimet, muskatni orah, karanfilić, korijander, anis, ruzmarin i neke aromatične trave.

---