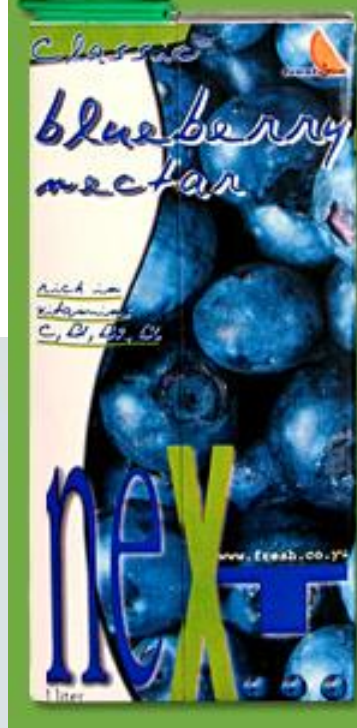
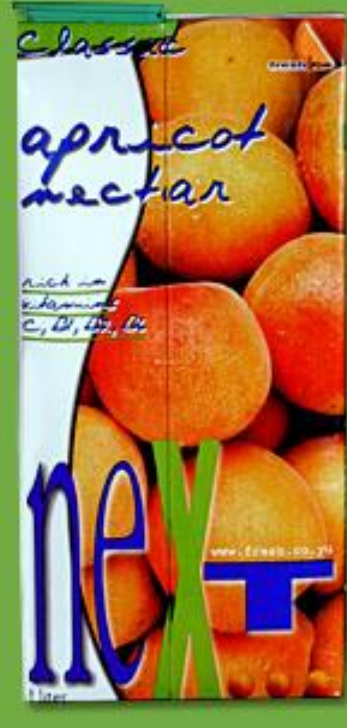
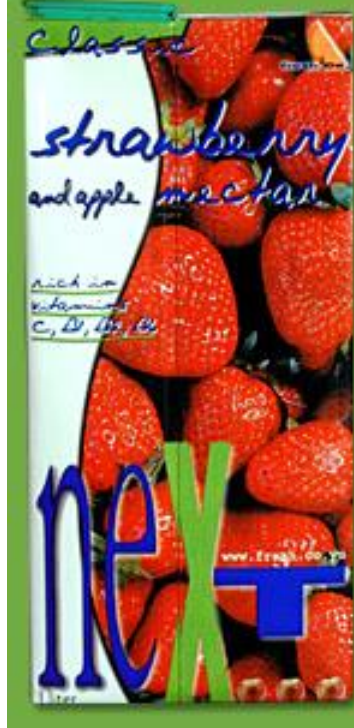




Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

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”



# 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

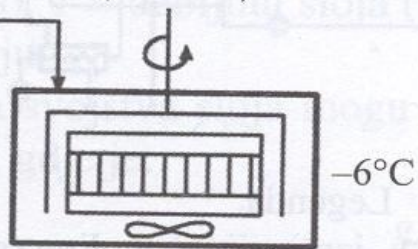
Nedostaci koncentrisanja zamrzavanjem

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



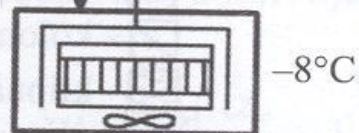
tekuća hrana (12% s.t.)

+1°C



led

18% s.t.



led

25% s.t.



led

30% s.t.

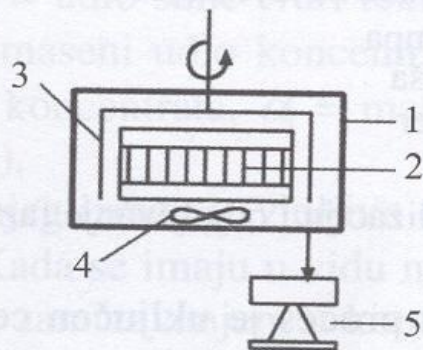


led

48% s.t.



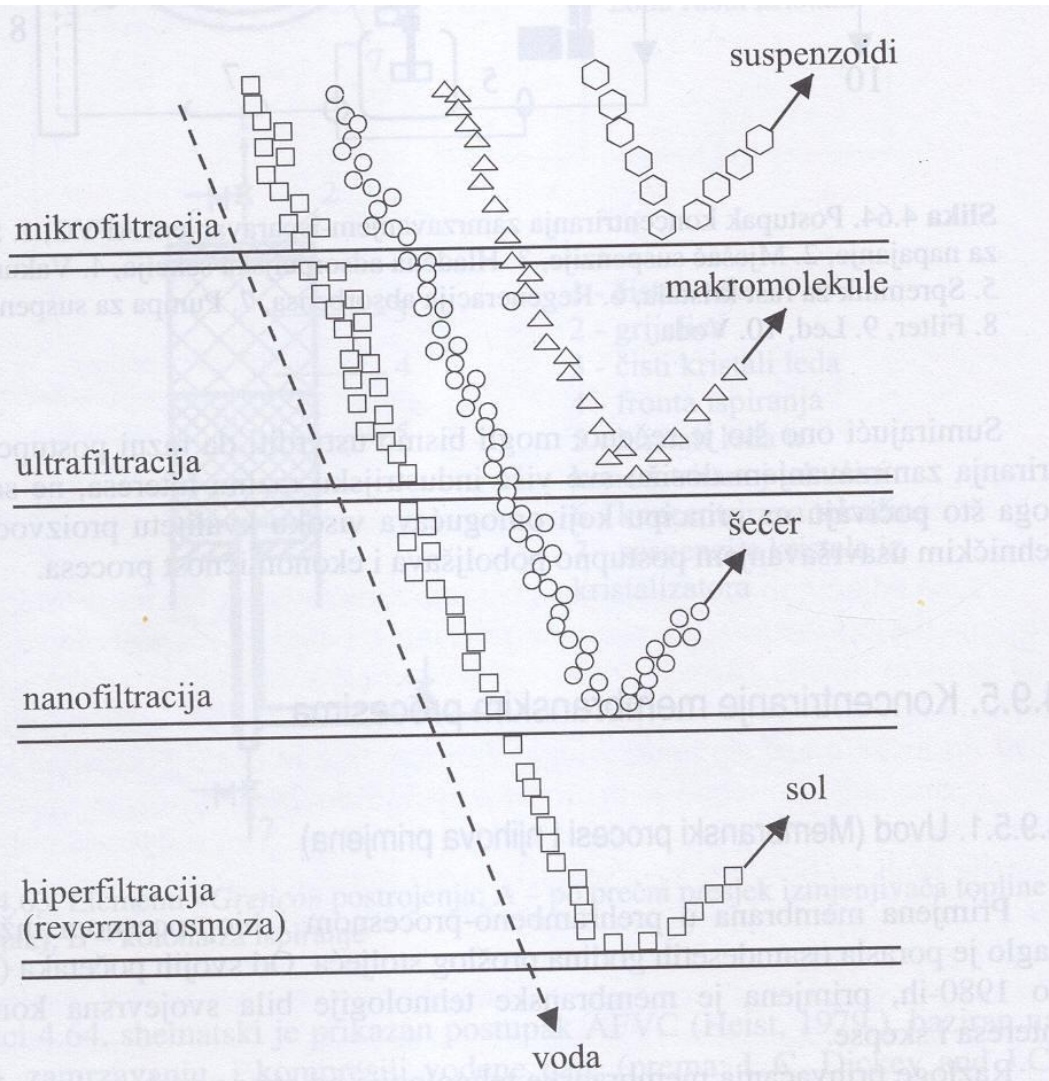
koncentrat  
58-61% s.t.



- 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

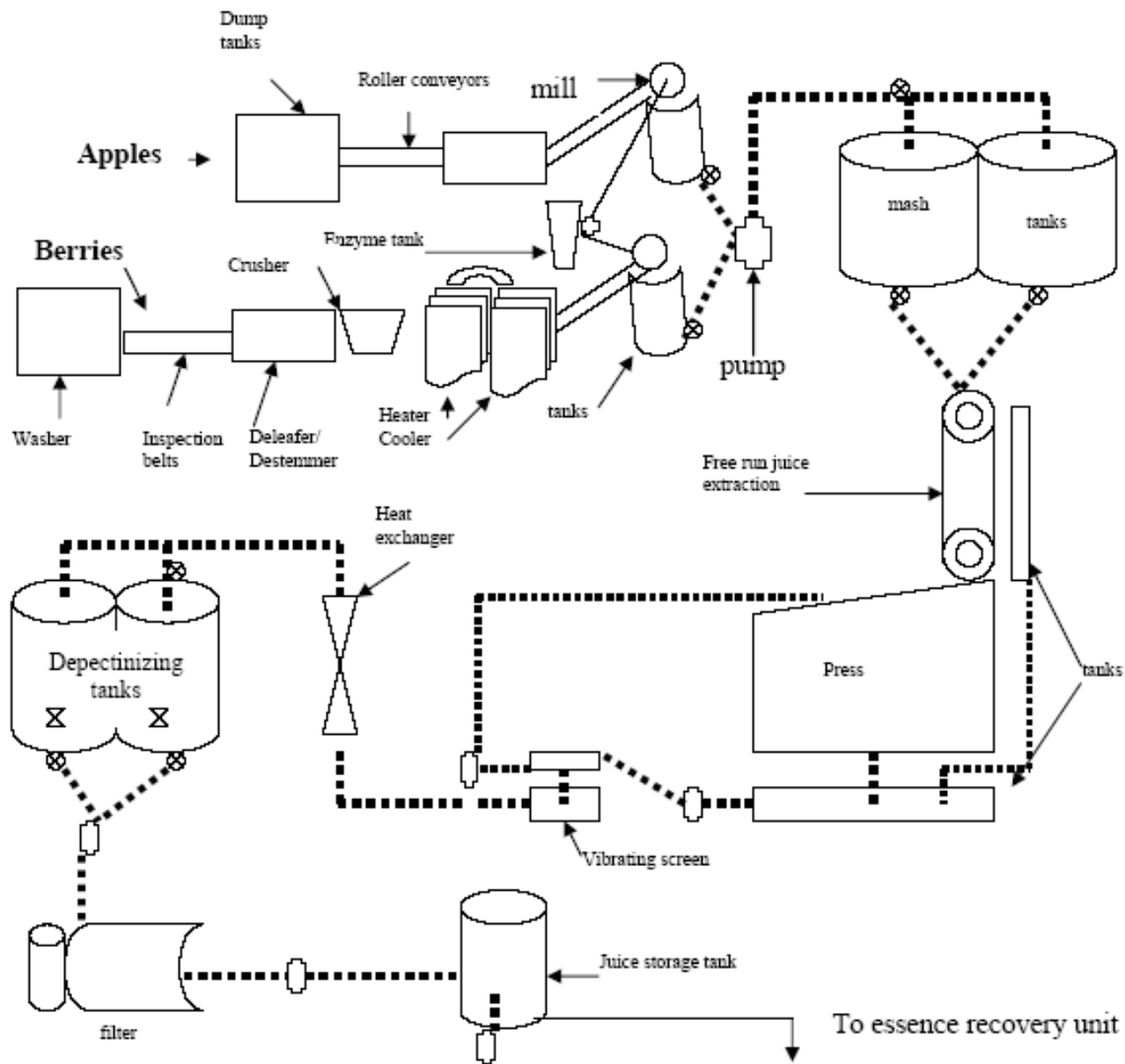
Gdje je:

$S_p$  = suha materija polazne sirovine

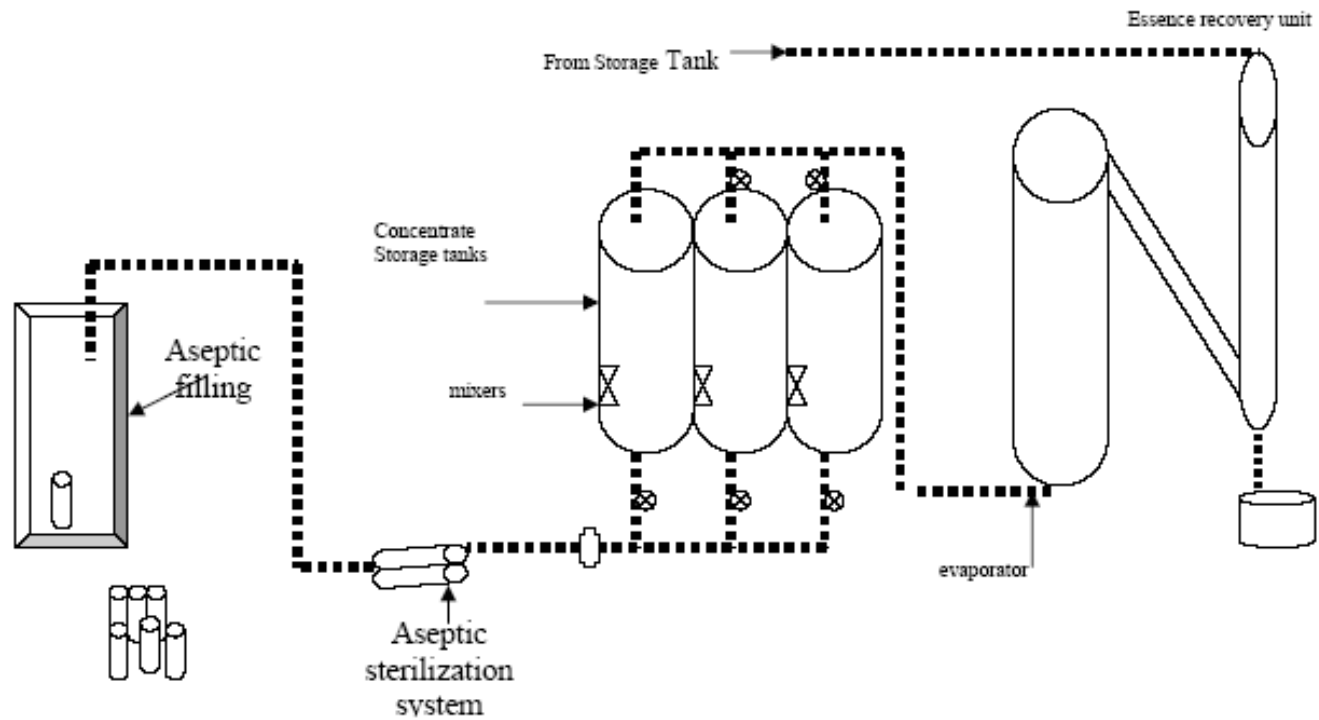
$S_k$  = suha materija gotovog proizvoda  
(sušenog ili koncentrisanog)

P = količina polazne sirovine

K = količina gotovog proizvoda



Linija za proizvodnju koncentrisanih voćnih sokova (continued next page)



Linija za proizvodnju koncentrisanih voćnih sokova