



MASTER STUDIJ URBANA POLJOPRIVREDA

OSNOVE PRERADE HRANE

Sarajevo, februar 2020.

NASTAVNICI:

Prof.dr Zlatan Sarić

Prof.dr Milenko Blesić

Prof.dr Asima Akagić

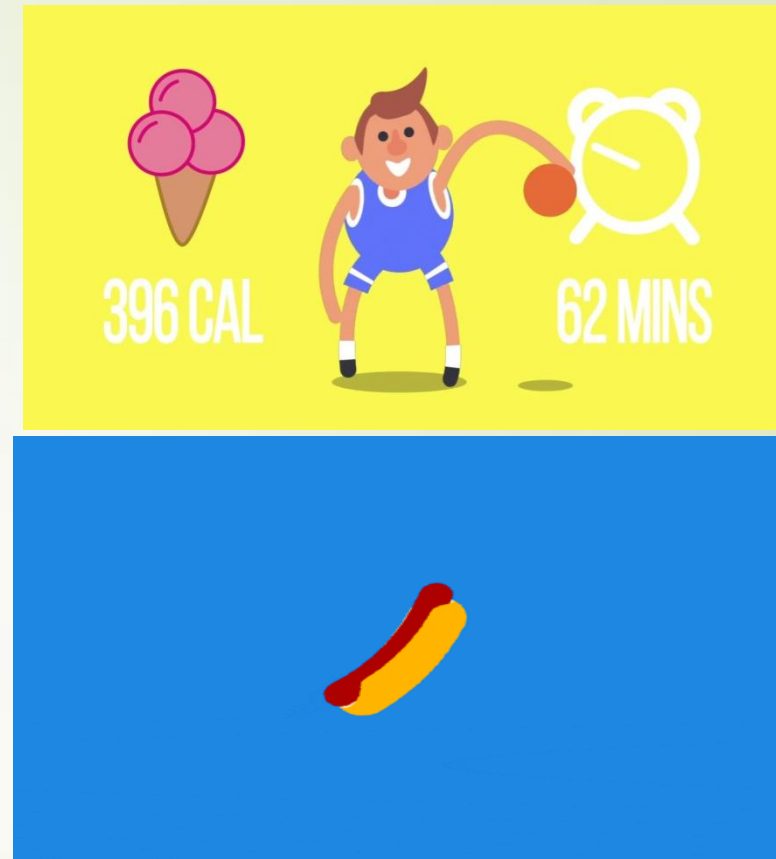
Project number: 586304-EPP-1-2017-1-BA-EPPKA2-CBHE-JP "This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein"

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

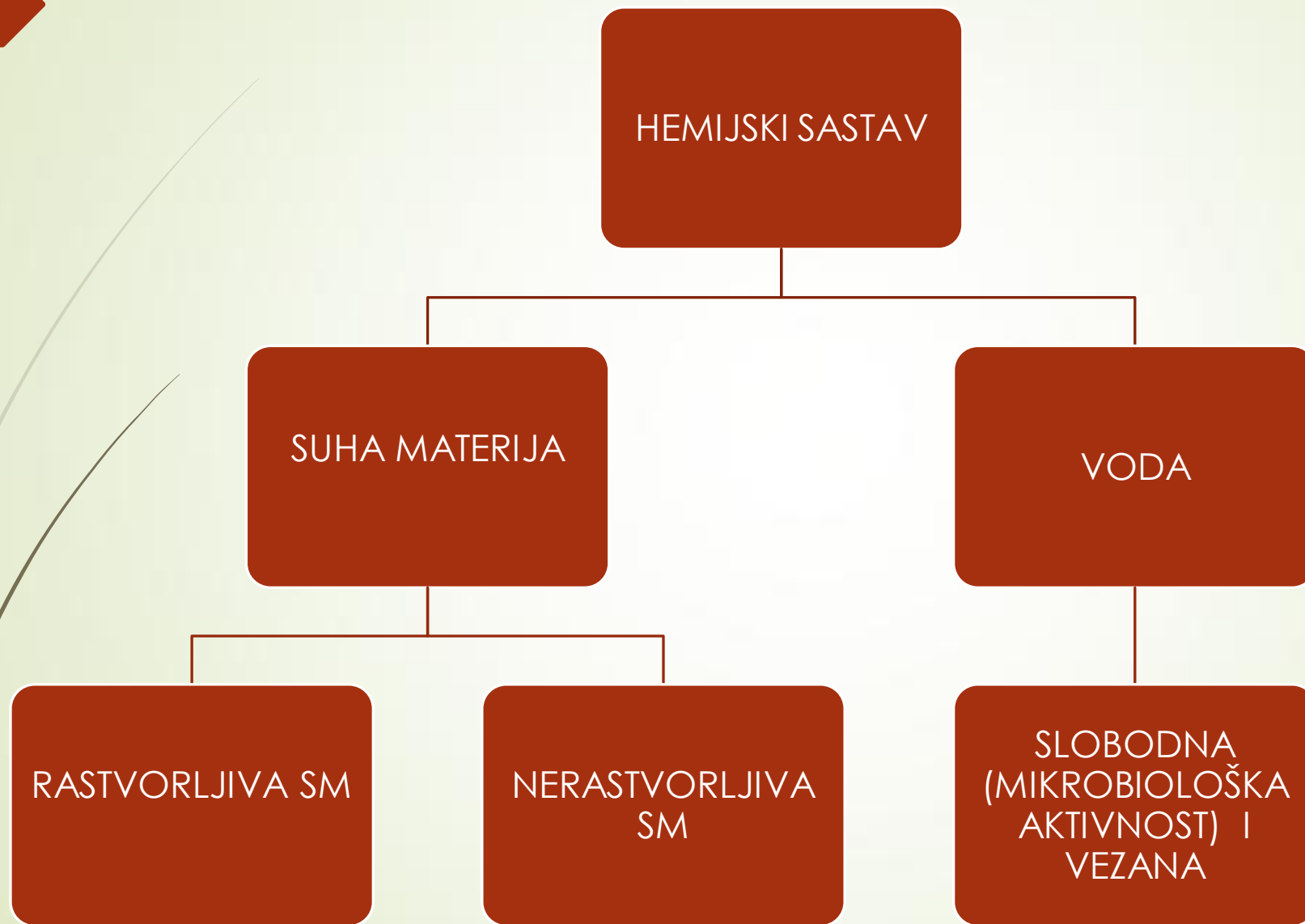
Historijat razvoja proizvodnje hrane animalnog porijekla



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

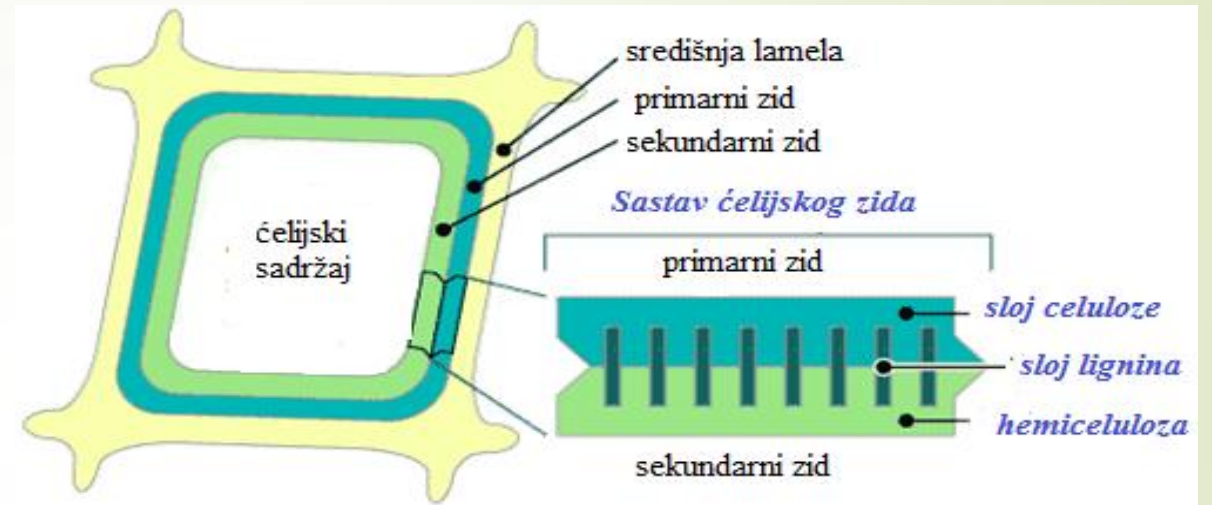
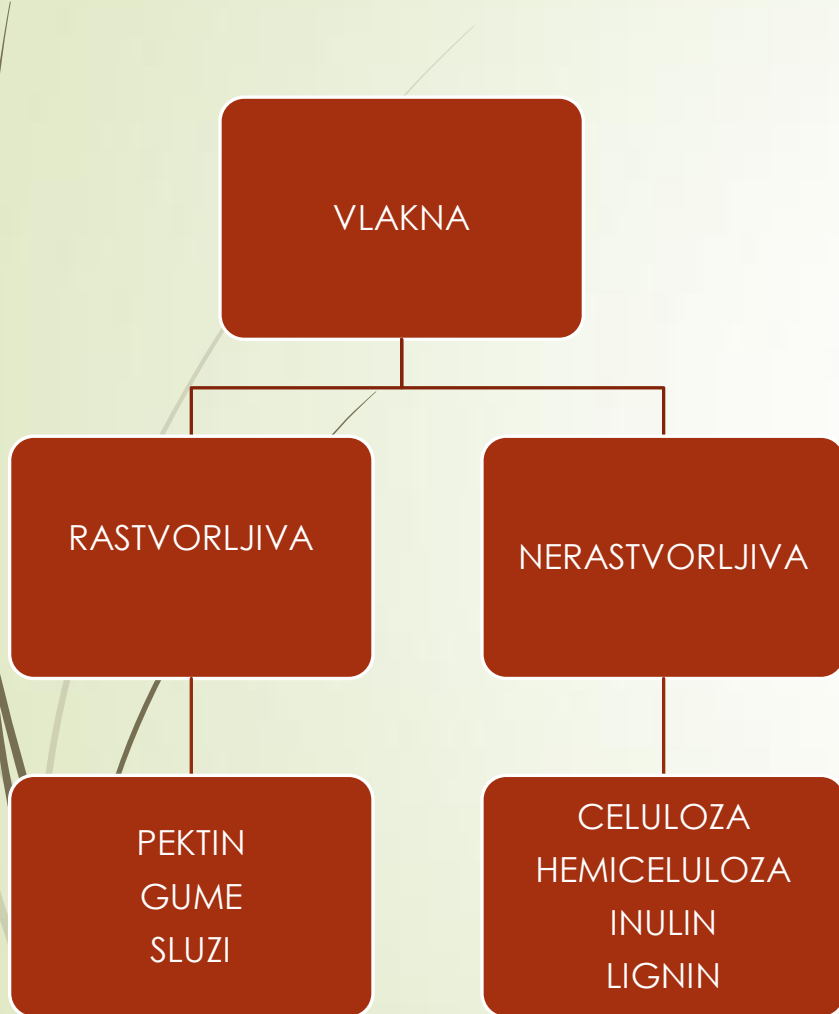
UGLJIKOHIDRATI

- 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...)

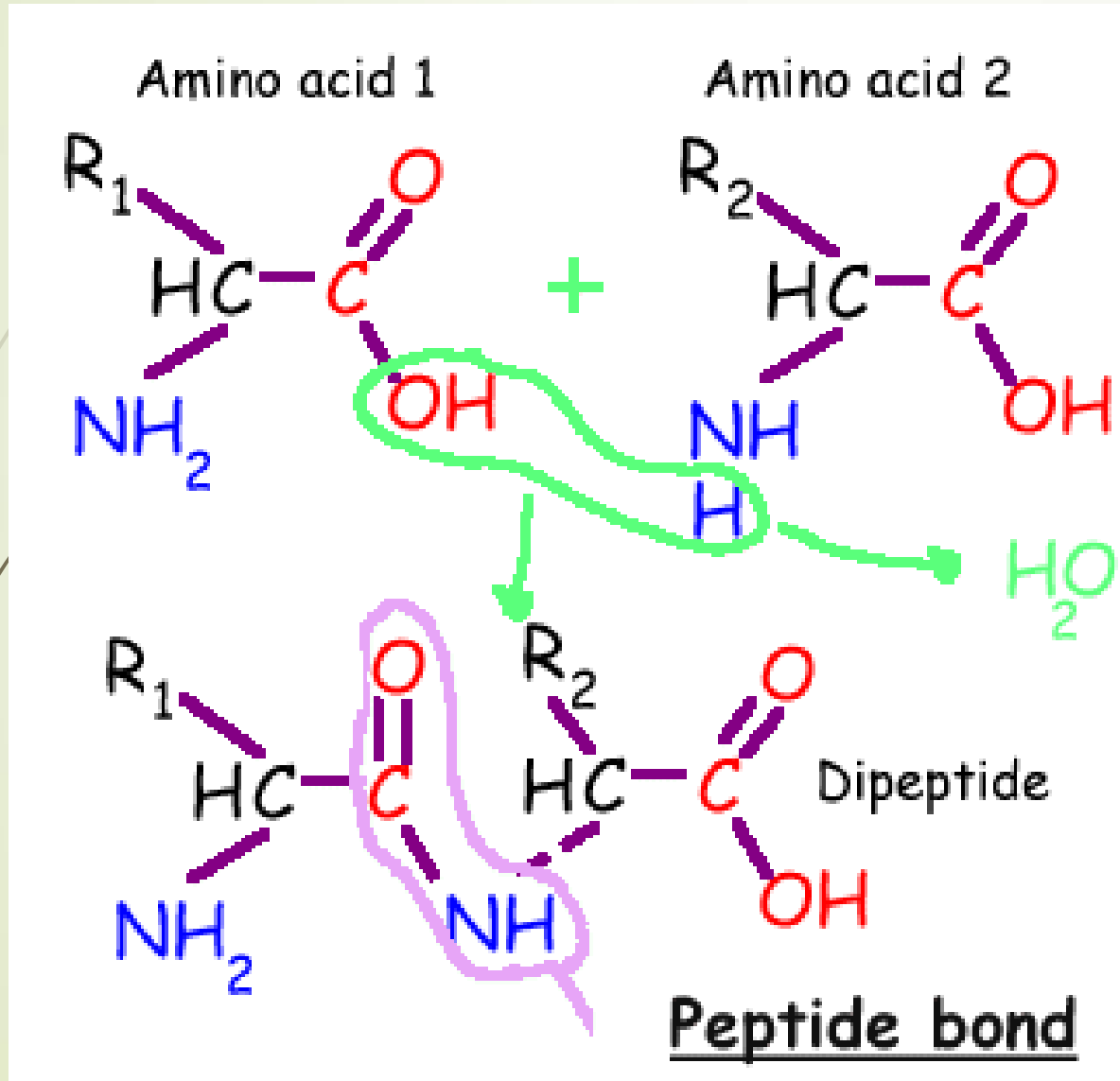
VLAKNA



Sl. Sastav biljnog ćelijskog zida

PROTEINI

Šta su esencijalne aminokiseline?



Morski plodovi i riba

Meso: pileće, ćureće, teletina, svinjetina ..

Mlijeko i prerađevine od mlijeka

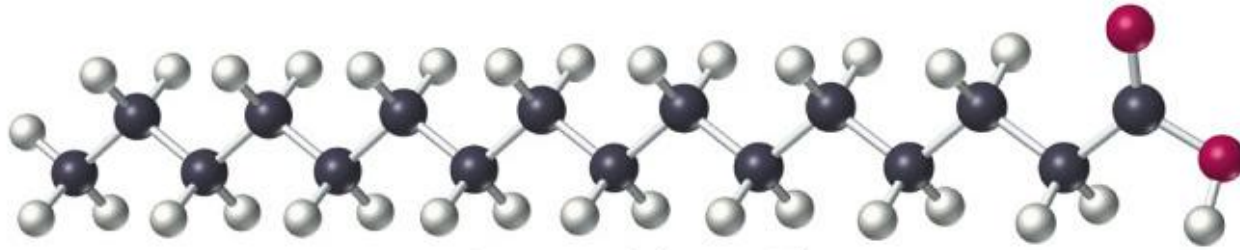
Jaja

Mahunarke: grah, grašak, soja, leća

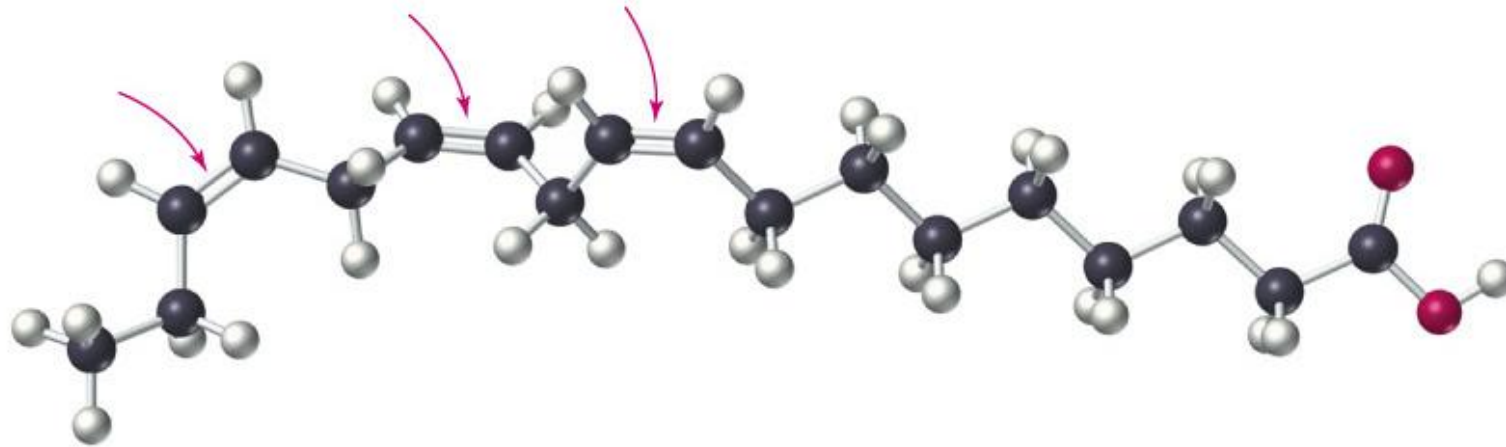
Integralne žitarice

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

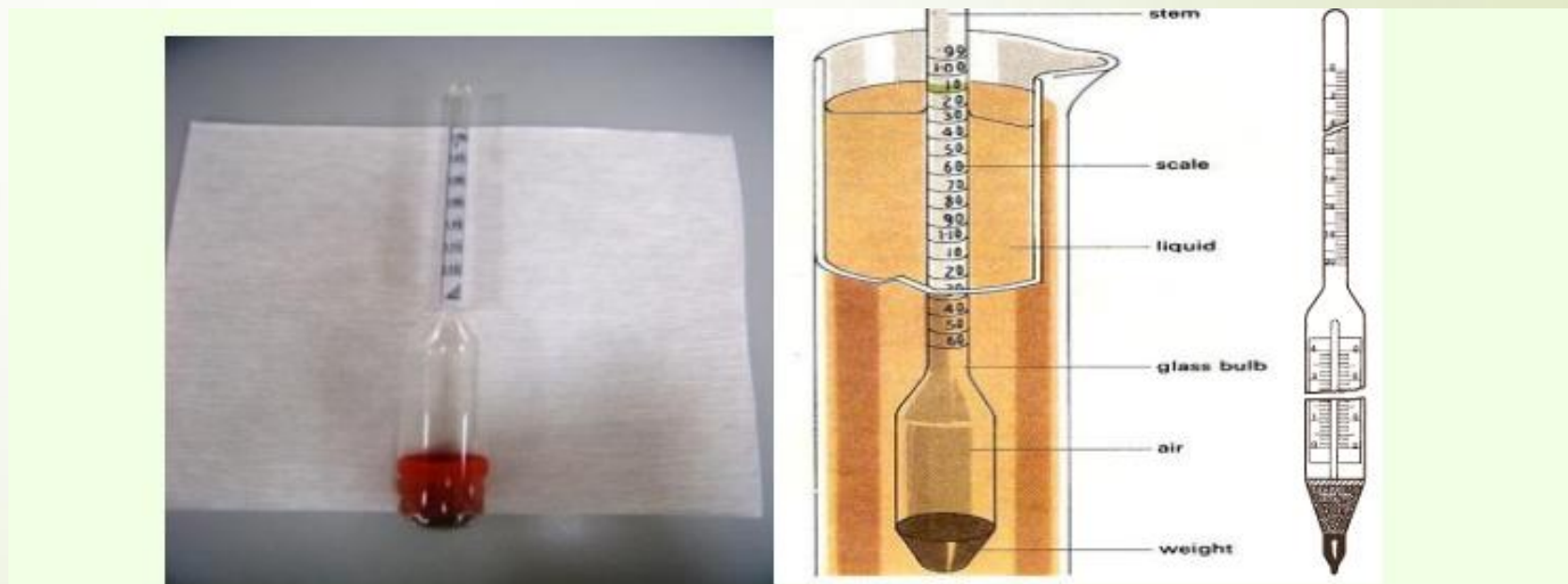
Vitamin	Mjerna jedinica	RDA	Vitamin	Mjerna jedinica	RDA
Vitamin A	µg	800	B3 (niacin)	mg	18
Vitamin D	µg	5	B6 (piridoksin)	mg	2
Vitamin E	mg	10	B9 (folacin)	µg	200
Vitamin C	mg	60	B12 (kobalamin)	µg	1
B1 (tiamin)	mg	1.4	B7 (biotin)	mg	0.15
B2 (riboflavin)	mg	1.6	B5 (pantotenska kiselina)	mg	6

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

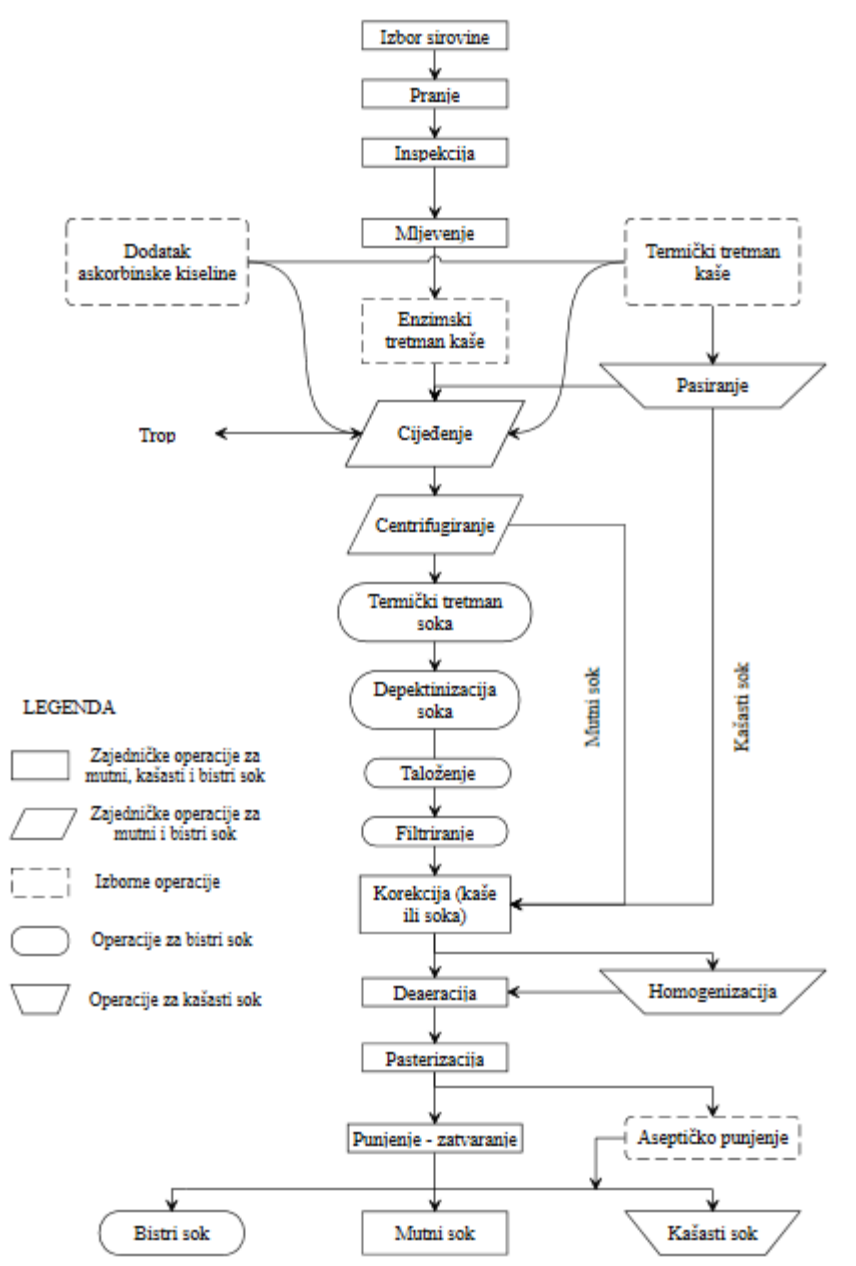
- FIZIČKI POSTUPCI (pasterizirano voća i povrće, suho voće i povrće...)
- BIOLOŠKI POSTUPCI (kiseli kupus, krastvaci, masline.....)
- HEMIJSKI POSTUPCI (osvježavajuća bezalkoholna pića..)



Konzervisanjem hrane

- APSOLUTNO STERILAN PROIZVOD
- KOMERCIJALNO STERILAN PROIZVOD





Shema. Tehnološka linija proizvodnje sokova

Prijem voća



Inspekcija



Pranje



Pasiranje



Ukuhavanje



Punjenje

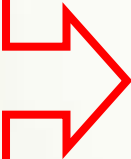


Zatvaranje



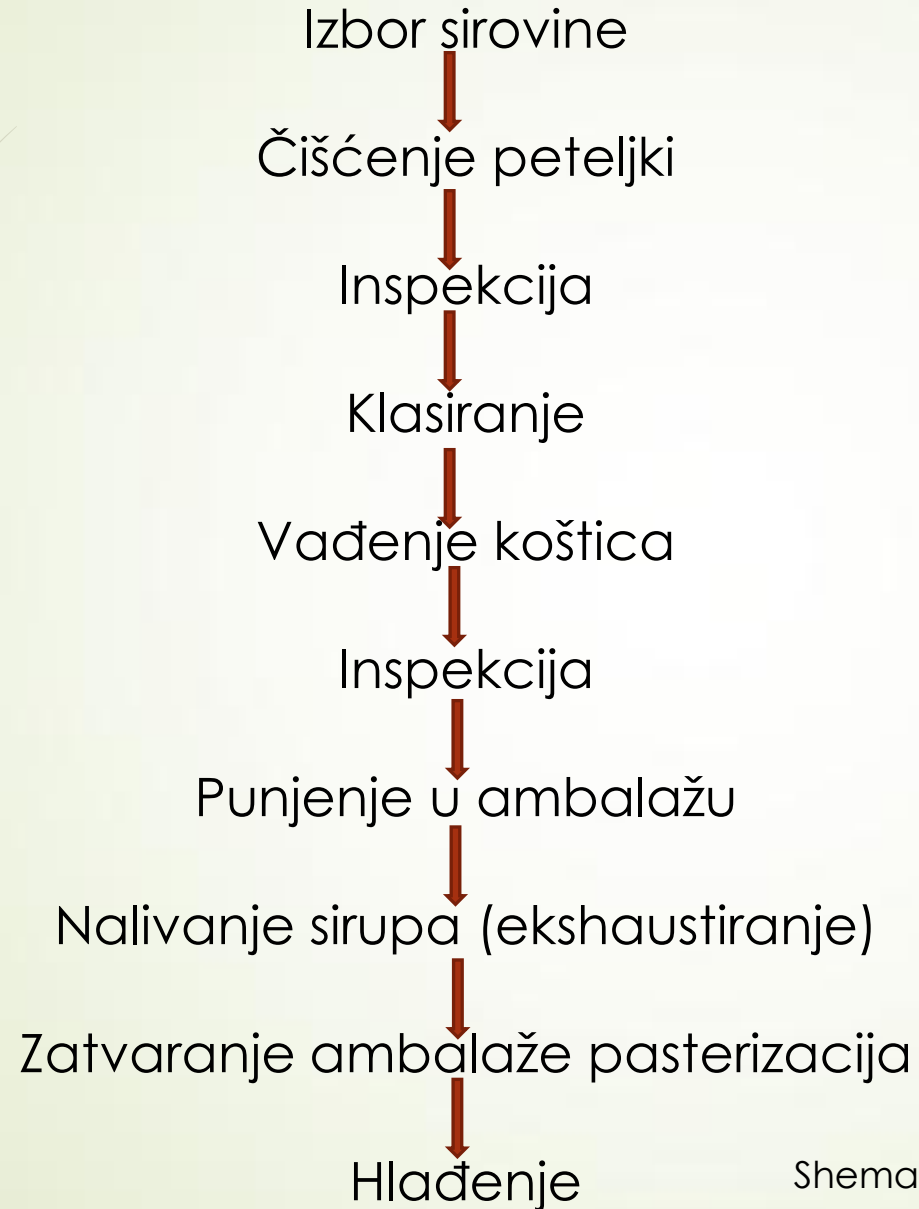
Skladištenje

**Šećer
Kiseline
Pektin**



Shema Tehnološka linija proizvodnje marmelade

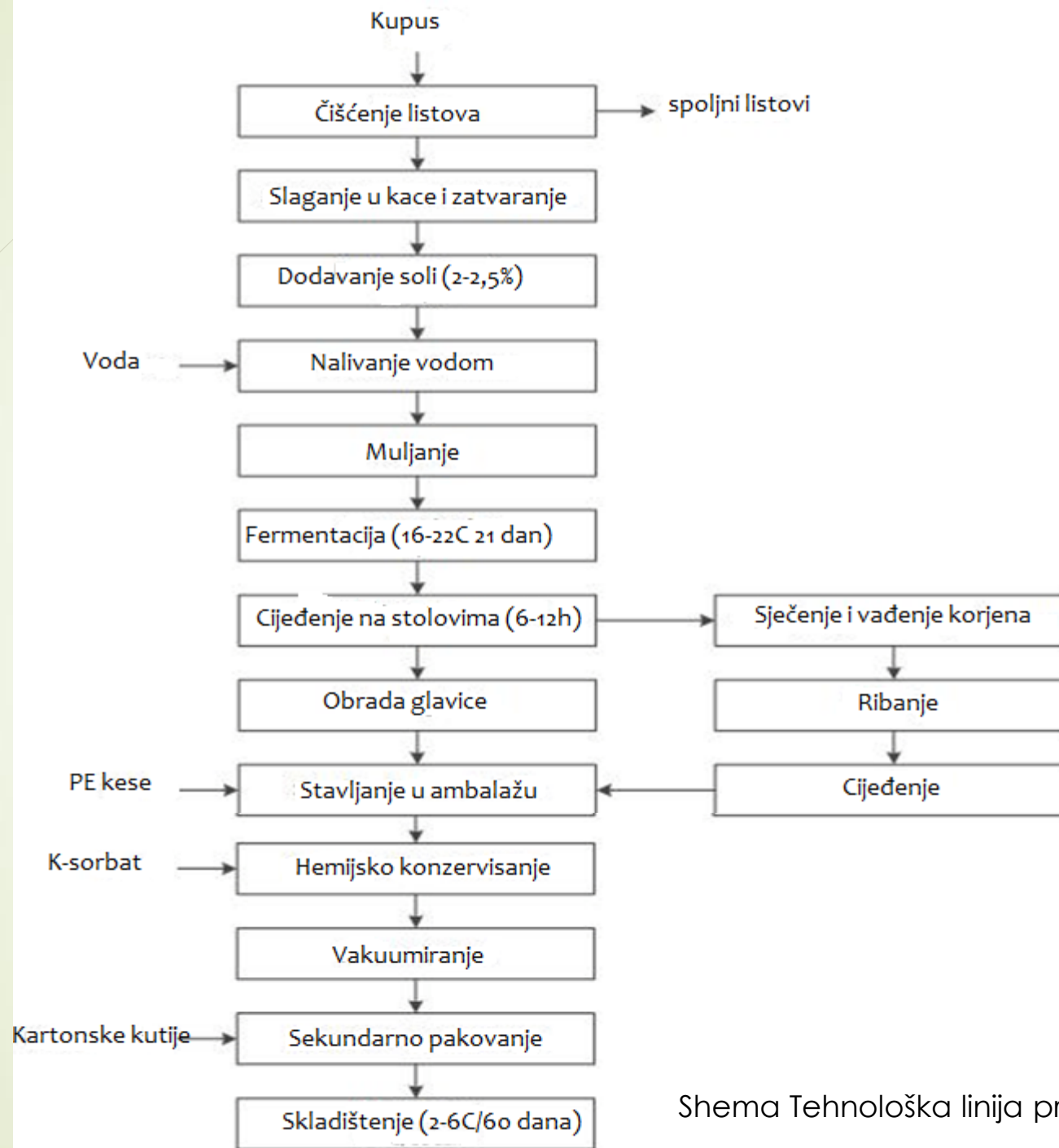
Sitno koštičavo voće



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

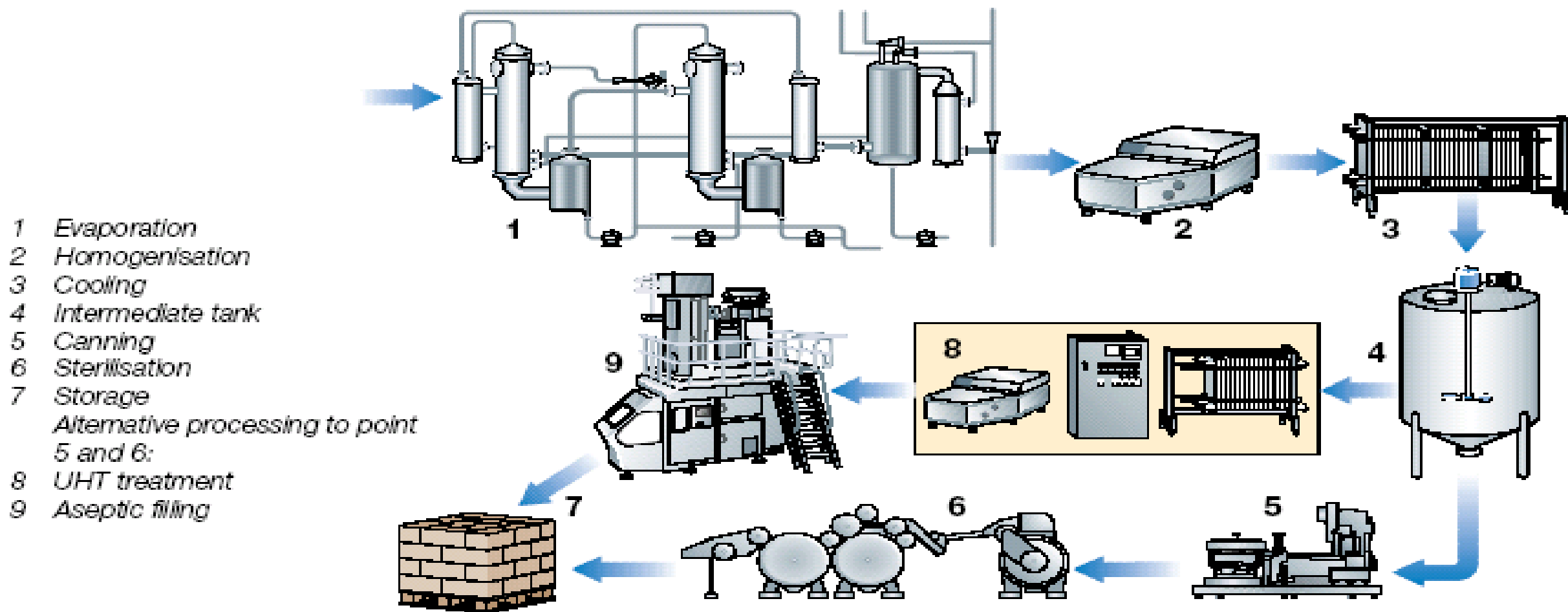


Koncentrovani i sušeni mliječni proizvodi

Značaj, prednosti i mane

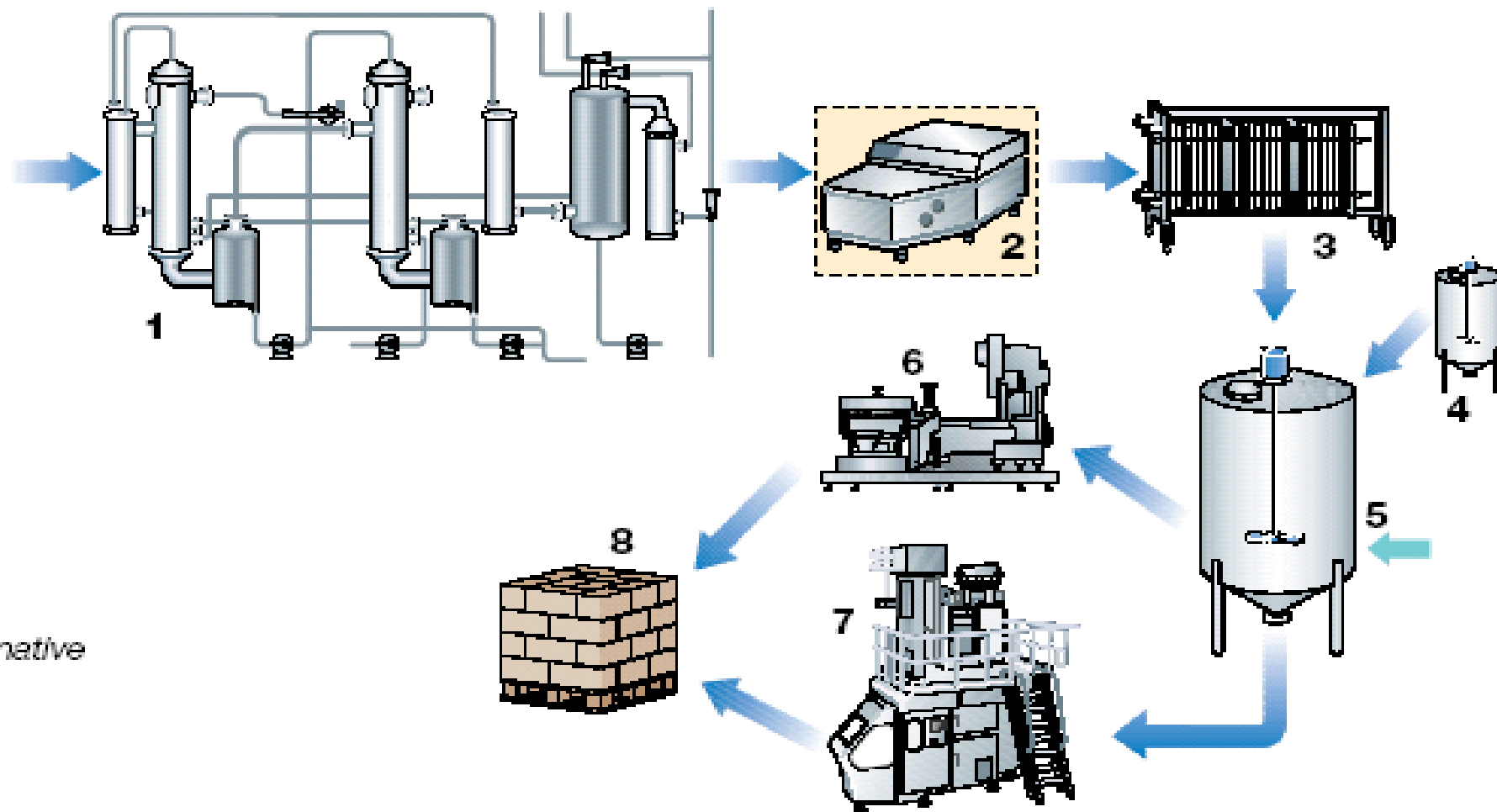
- Koncentrovani i sušeni proizvodi od mlijeka nazivaju se trajnim mliječnim proizvodima. To su proizvodi od mlijeka dobijeni djelimičnim uklanjanjem vode. Suhi mliječni proizvodi su proizvodi od mlijeka kod kojih je u najvećem stepenu uklonjena voda (sadrže <4% vode)
- Teoretski posmatrano svi mliječni 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.

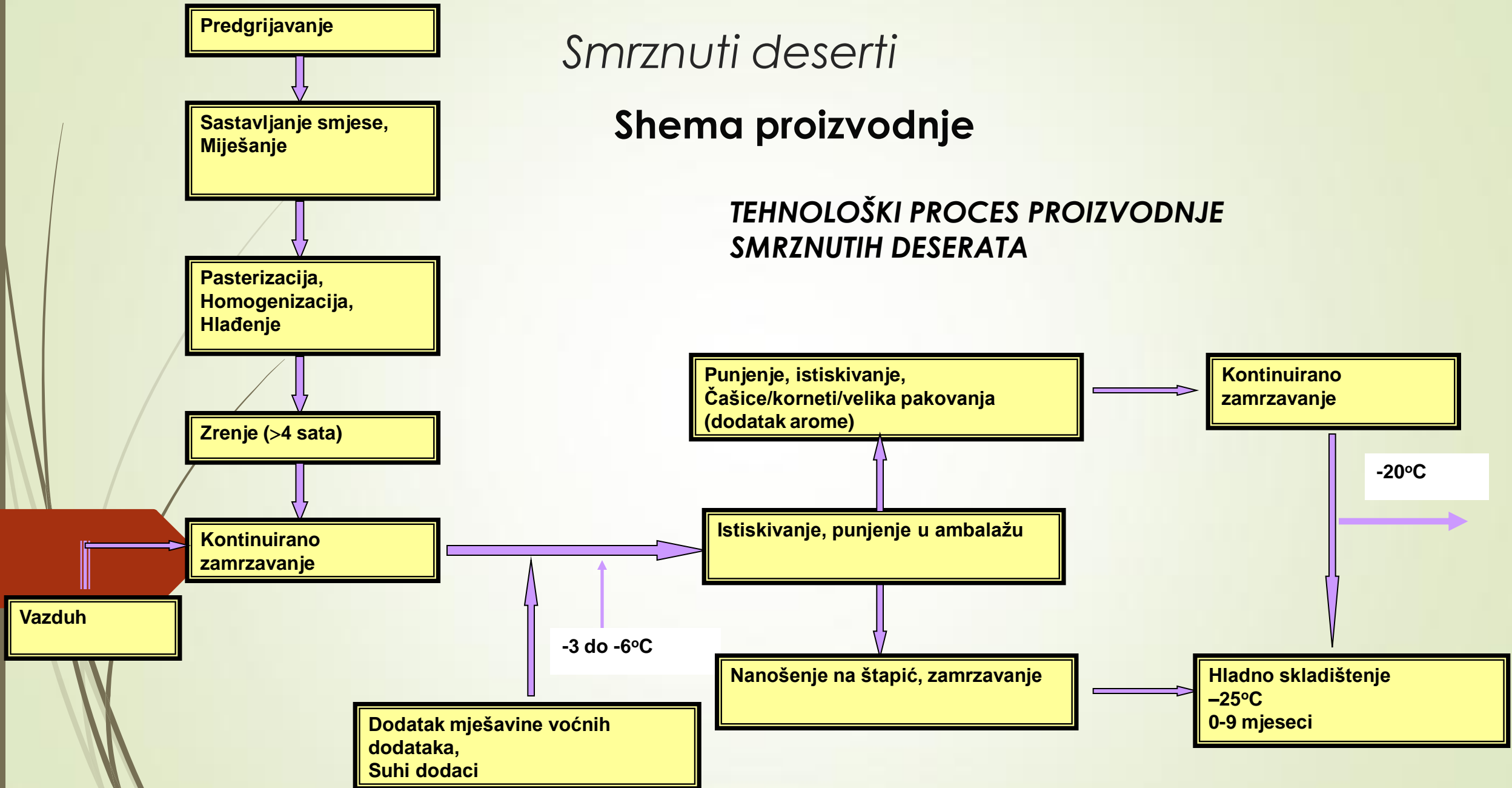
Smrznuti deserti stavljaju se u promet u zamrznutom stanju.



Smrznuti deserti

Shema proizvodnje

TEHNOLOŠKI PROCES PROIZVODNJE SMRZNUTIH DESERATA



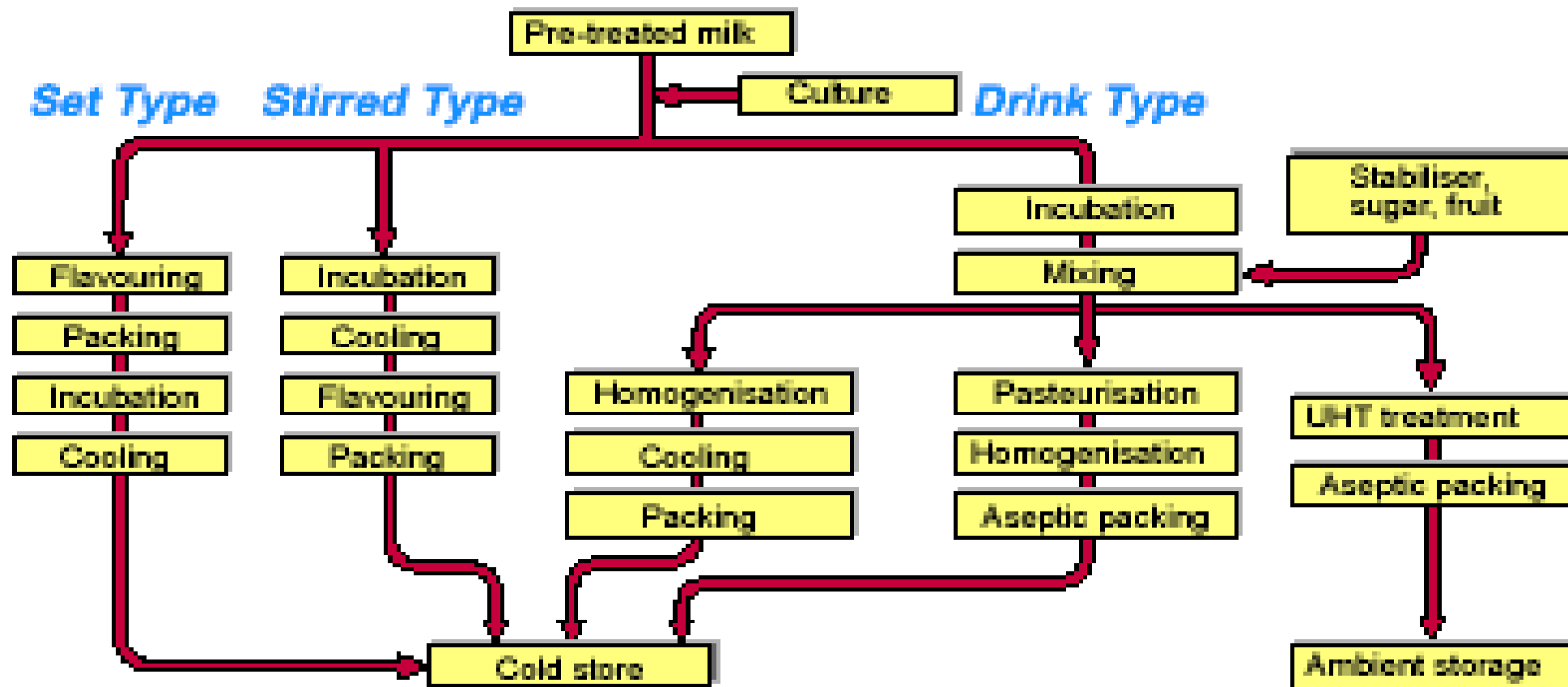
Fermentirani mliječni napici

- 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

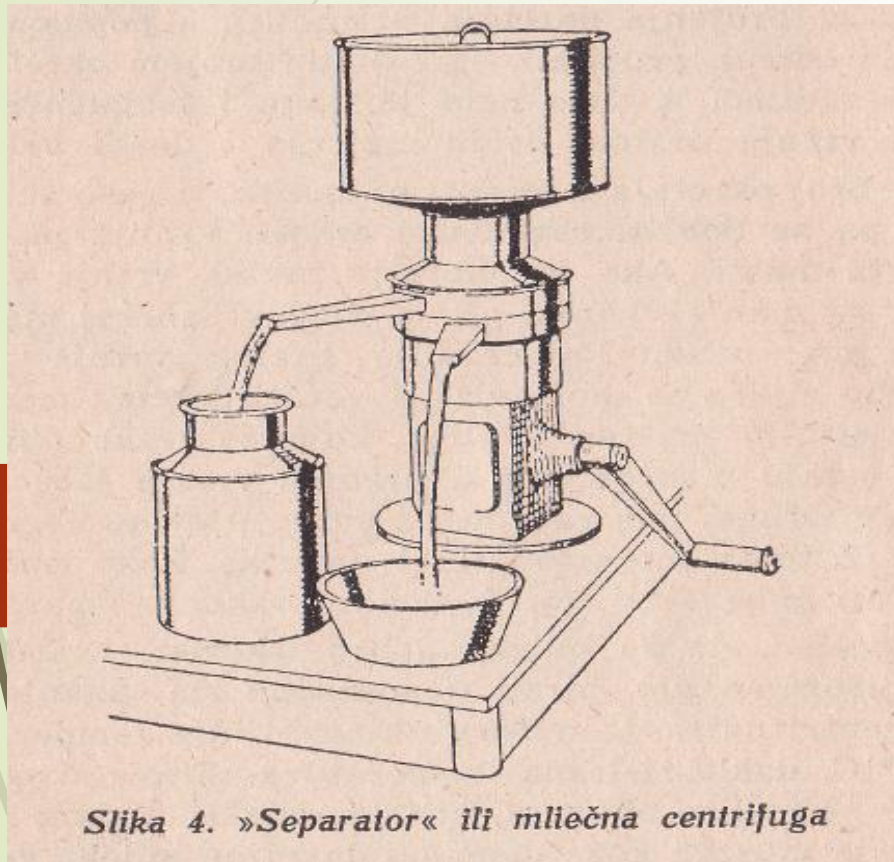
Jogurt, Industrijski način



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

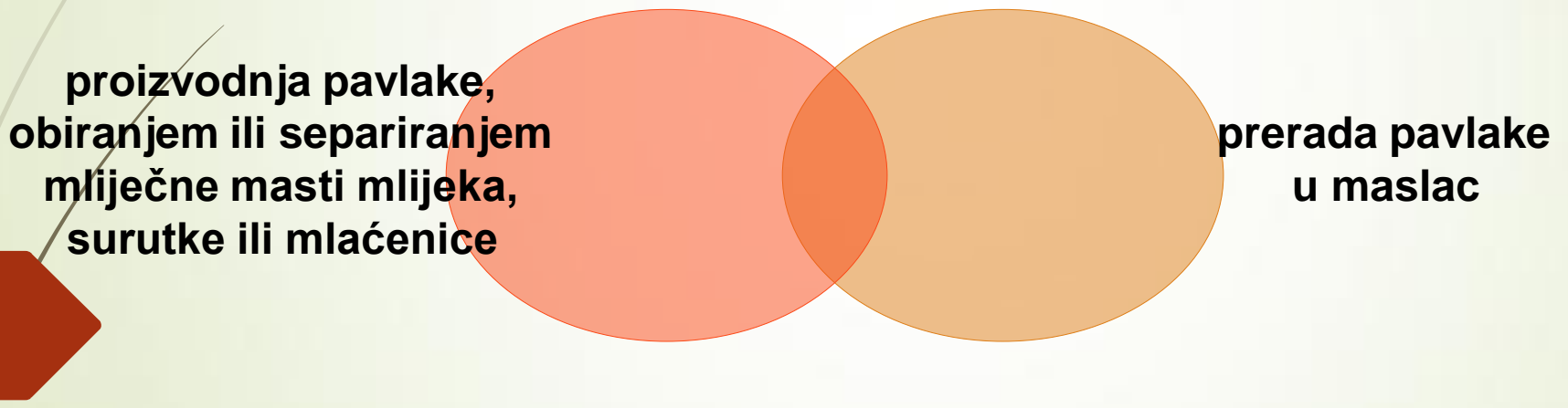
Dodatak 3-5% starter kulture

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"