

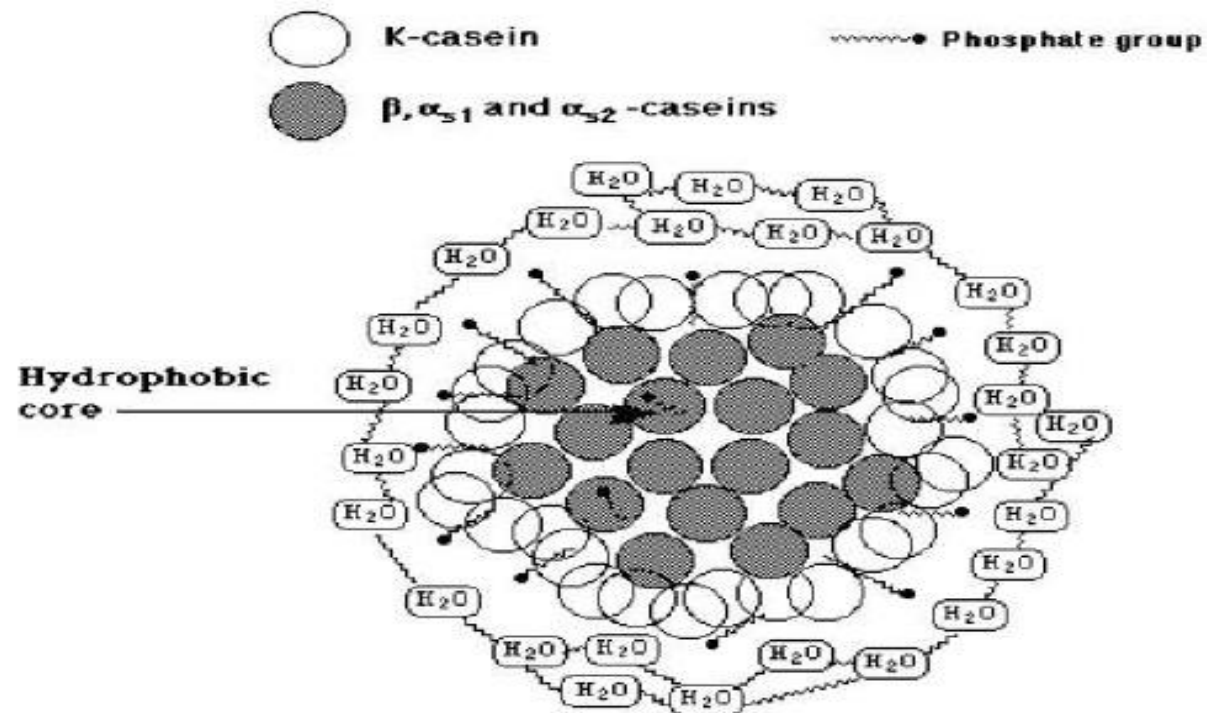
ТЕХНОЛОШКИ ПРОЦЕСИ КОНЦЕНТРИСАЊА СУВЕ МАТЕРИЈЕ МЛЕКА



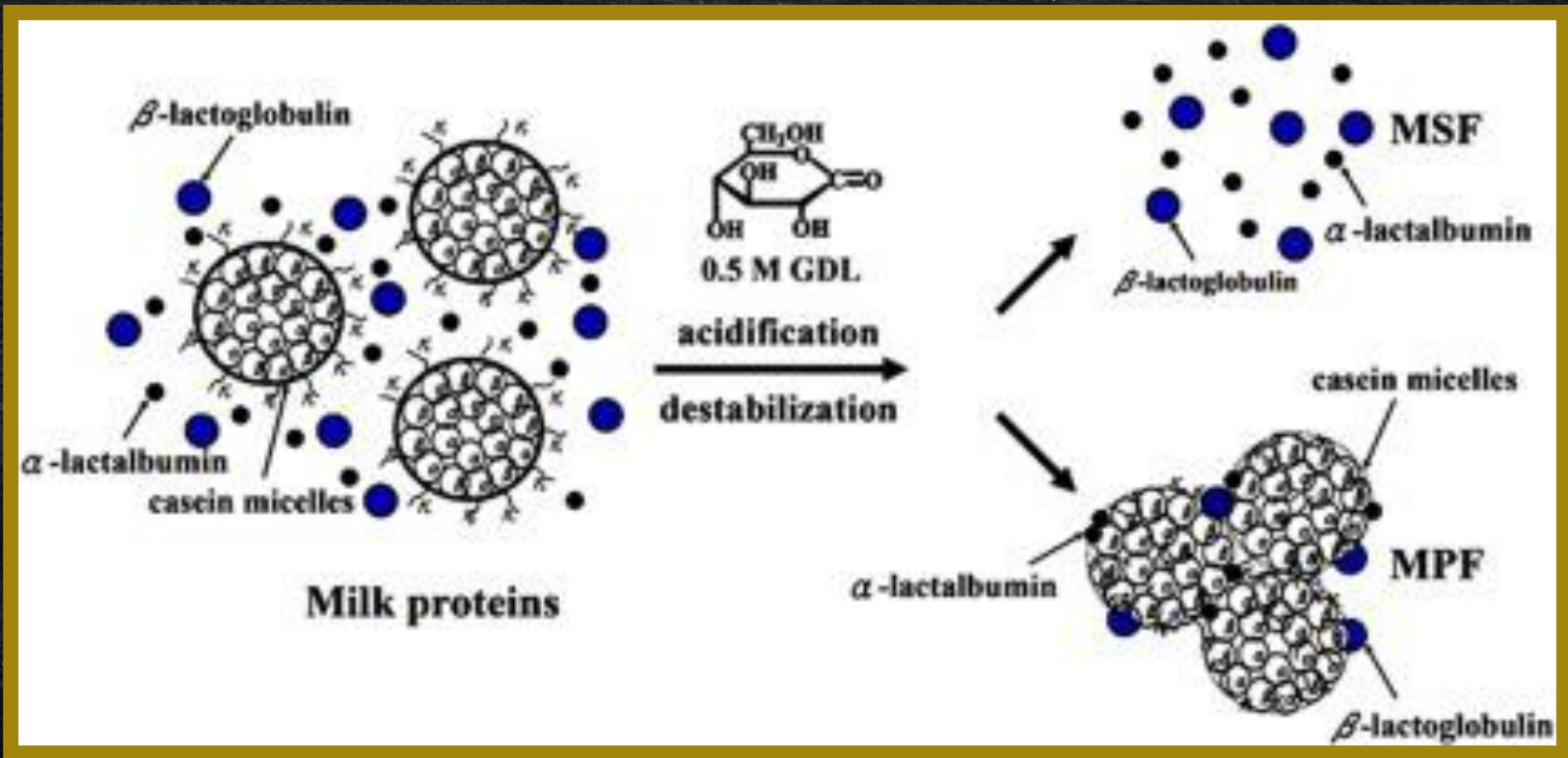
ТЕХНОЛОГИЈА ПРОИЗВОДЊЕ СИРЕВА

ФВМ

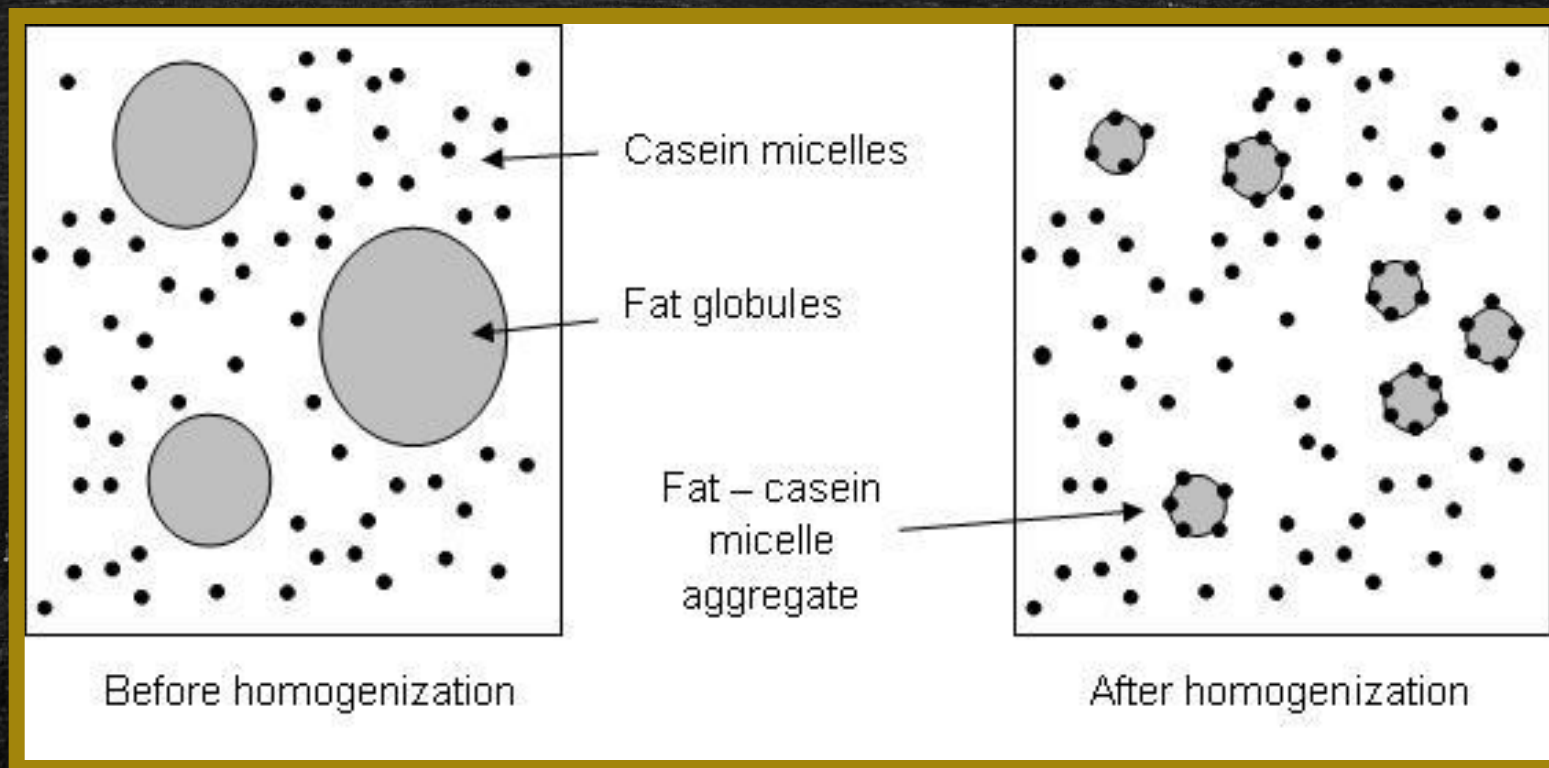
КАТЕДРА ЗА ХИГИЈЕНУ И ТЕХНОЛОГИЈУ НАМИРНИЦА АНИМАЛНОГ ПОРЕКЛА



ГРАЂА МИЦЕЛЕ КАЗЕИНА



ФОРМИРАЊЕ КОАГРЕГАТА ПРОТЕИНА МЛЕКА



ХОМОГЕНИЗАЦИЈА МЛЕКА



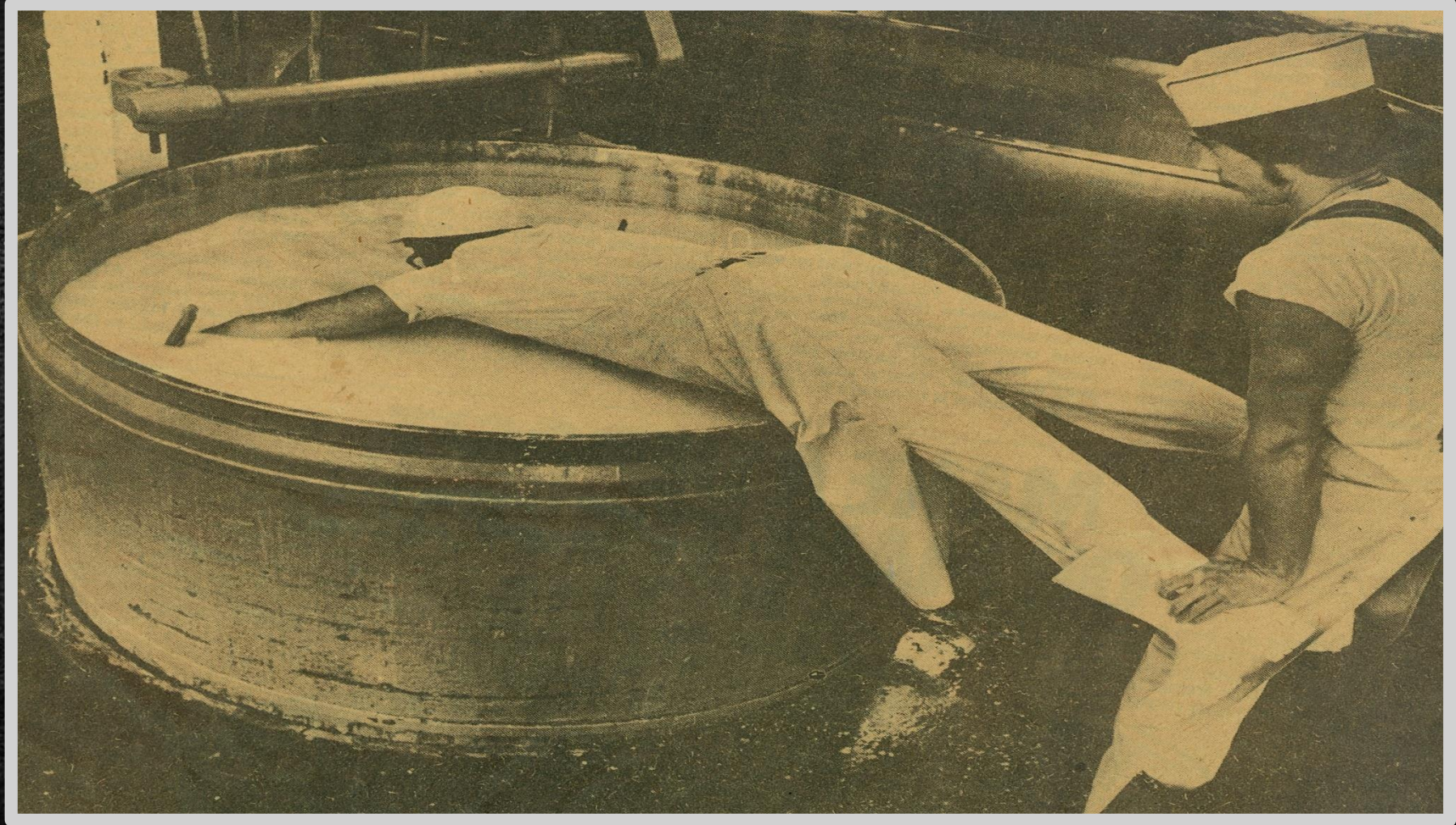
FIGURE 1 “Early blowing” gas defect in cheese at dehooping.
doi:10.1128/microbiolspec.CM-0011-2012.f1

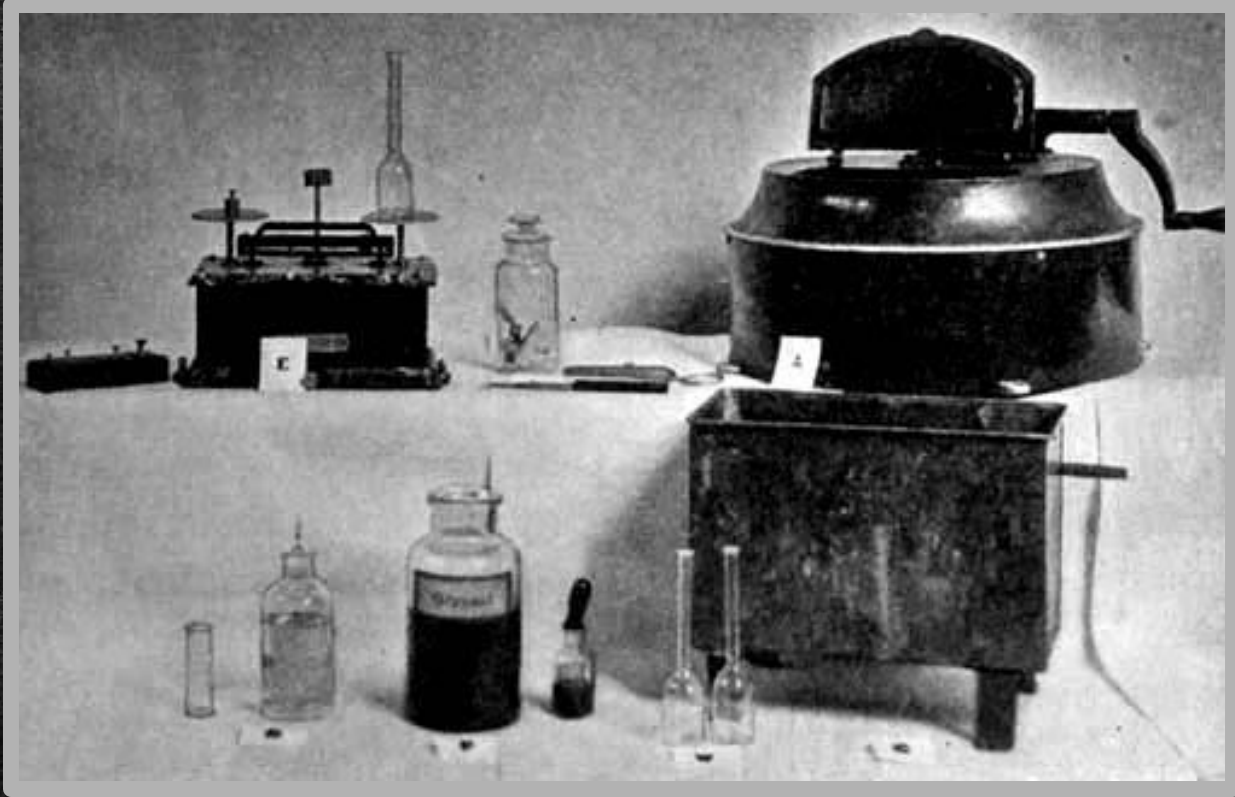
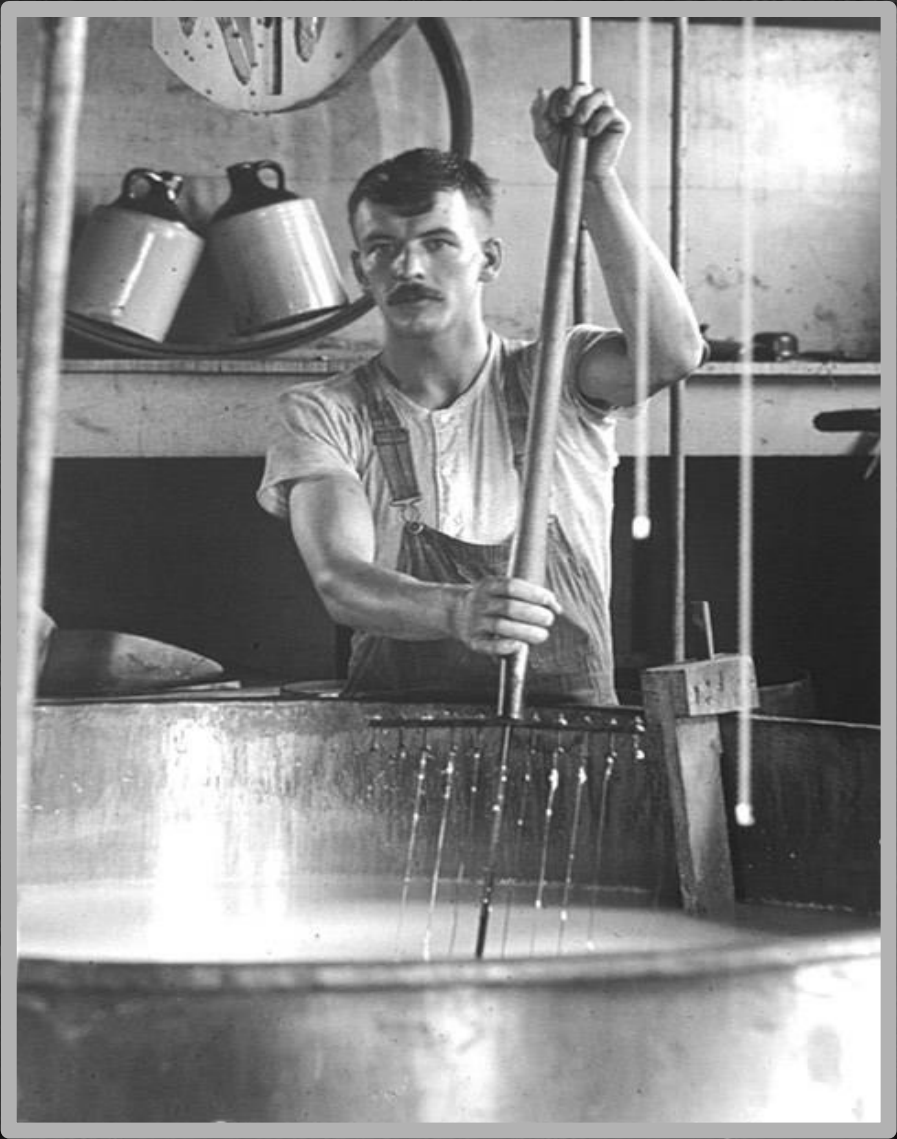
РАНО НАДИМАЊЕ СИРЕВА



FIGURE 2 “Late blowing” gas defect in aged cheese. doi:10.1128/microbiolspec.CM-0011-2012.f2

КАСНО НАДИМАЊЕ СИРЕВА







ЈУЖНИ КУЧАЈ



На северу се граничи са реком Ресавом и планином Бељаницом, са истока Злотском реком и Црним врхом, са југа реком Честобродицом и са запада долином реке Велике Мораве.



NAJBOLJE IZ SRBIJE

16.10.2020. - 09:18

Rajska visoravan Velika Brezovica

БАЧИЈЕ



БАЧИЈАРЕЊЕ





КАТУНИ – ПЕШТЕРСКА ВИСОРАВАН



МЛЕКАРНИК





Ukoliko ste, u ovom slučaju, prvenstveno zainteresovani za putovanje, možete se prijaviti na putovanje. Međutim, za odabiranje putovanja, potrebno je biti vidno zainteresovani. Putovanja su otvorena za sve zainteresovane, bez obzira na dob i spol.

Ukoliko ste, u ovom slučaju, prvenstveno zainteresovani za putovanje, možete se prijaviti na putovanje. Međutim, za odabiranje putovanja, potrebno je biti vidno zainteresovani. Putovanja su otvorena za sve zainteresovane, bez obzira na dob i spol.



3 Način života u katunu

Ukoliko ste, u ovom slučaju, prvenstveno zainteresovani za putovanje, možete se prijaviti na putovanje. Međutim, za odabiranje putovanja, potrebno je biti vidno zainteresovani. Putovanja su otvorena za sve zainteresovane, bez obzira na dob i spol.



Žena u katunu

Ukoliko ste, u ovom slučaju, prvenstveno zainteresovani za putovanje, možete se prijaviti na putovanje. Međutim, za odabiranje putovanja, potrebno je biti vidno zainteresovani. Putovanja su otvorena za sve zainteresovane, bez obzira na dob i spol.



Muškarci u katunu

Ukoliko ste, u ovom slučaju, prvenstveno zainteresovani za putovanje, možete se prijaviti na putovanje. Međutim, za odabiranje putovanja, potrebno je biti vidno zainteresovani. Putovanja su otvorena za sve zainteresovane, bez obzira na dob i spol.

<https://www.ruralholiday.me/wp-content/uploads/2020/02/Prica-o-katunima.pdf>

ЈАРДУМ – ОВЧАНИК-ГРУШЕВИНА

8. Јардум — овчаник — прави се само од овчег млијека и то од св. Илије до јесени, управо све до кад се могу да музу овце. Он се прави овако: како се помузу овце, проциједи се млијеко у котао, метне на ватру и посоли, и док се загријева мијеша се и расхлађује кашиком, док се не згусне и тада је јардум готов.

Јардум на хладном мјесту може да стоји по неколико дана, на њему се ухвати много јача кора скорупа него ли на другом млијеку. Он је посласлица своје врсте.

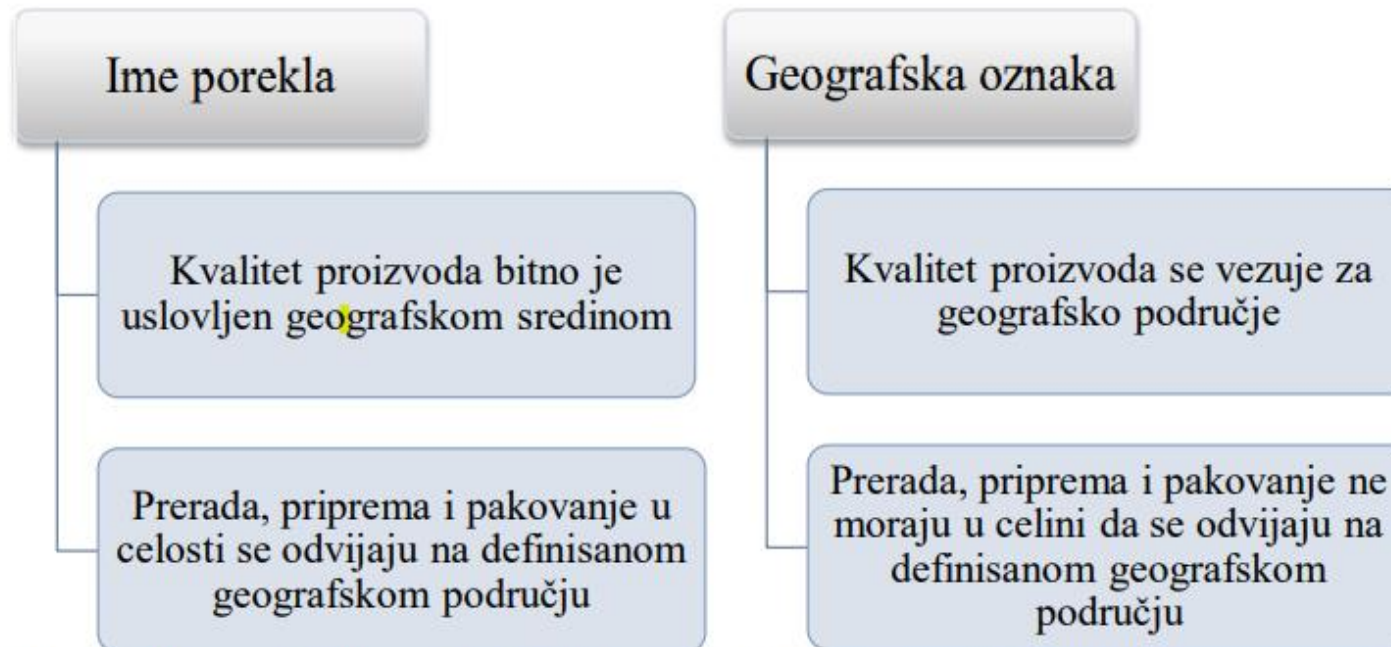


мркуља - црне вуне, гаља – црне вуне, шара – шарене вуне, бјелка – бијела у главу, зрња – тачкаста у главу, чуља – кратких ушију, куса – која има мали реп, блечка – која стално блеји, чизма – која има трапаве ноге, лабуда – потпуно бијеле њушке, колачара – која је око очију црна, рога – која има рогове, вилорога – која има зашиљене рогове, копилица – која се прије времена ојагњила, пештерка – набављена са Пештера, Васојевка – набављена у Васојевићима

<https://www.youtube.com/watch?v=x5bbGju1fh4>
ПРОИЗВОДЊА ПИРОТСКОГ КАЧКАВАЉА



ОЗНАКЕ ГЕОГРАФСКОГ ПОРЕКЛА



Slika 1.2. Osnovne razlike između zaštićenog imena porekla i geografske oznake

Izvor: Modifikovano prema podacima ZIS (2021)



Република Србија
Завод за интелектуалну својину

НАЦИОНАЛНИ РЕГИСТАР (NATIONAL REGISTER)

[Претрага регистра \(Register Search\)](#)

Претрага регистра географских ознака
(Geographic origin e-Register)

Број пријаве (File number)	<input type="text"/>	нпр: 2014/1234
Регистарски број (Registration number)	<input type="text"/>	нпр: 12345
Географски назив (Geographical Name)	<input type="text" value="I"/>	нпр: Пиротски
Врста производа (Type of product)	<input type="text"/>	нпр: Ћилим
Подносилац пријаве (Applicant)	<input type="text"/>	нпр: Петар
Заступник (Representative)	<input type="text"/>	нпр: Ђорђевић

Обриши форму

Претражи регистар

Број пријаве (Application number)	Регистарски број (Registration number)	Врста права (Type of right)	Назив (Name)	Подносилац (Applicant)
G-1996/00001	12	ИП	ХОМОЉСКИ ОВЧИЈИ СИР	Земљорадничка задруга Суви До
G-1996/00002	13	ИП	ХОМОЉСКИ КОЗЈИ СИР	Земљорадничка задруга Суви До
G-1996/00003	14	ИП	ХОМОЉСКИ КРАВЉИ СИР	Земљорадничка задруга Суви До
G-2008/00008	53	ИП	СВРЉИШКИ БЕЛМУЖ	Општа земљорадничка задруга АЕСКООР
G-2009/00001	55	ИП	СТАРОПЛАНИНСКИ КАЧКАВАЉ	Млекара Стара планина
G-2012/00003	59	ИП	СЈЕНИЧКИ ОВЧИЈИ СИР	Удружење произвођача сјеничког сира Сјенички сир
G-2011/00003	62	ИП	СОМБОРСКИ СИР	Регионална привредна комора Сомбор
G-2012/00004	64	ИП	ЗЛАТАРСКИ СИР	Удружење сточара Увачка река млека
G-2013/00003	65	ИП	СЈЕНИЧКИ КРАВЉИ СИР	Удружење произвођача сјеничког сира Сјенички сир
G-2015/00002	72	ИП	СВРЉИШКИ КРАВЉИ СИР	Општа земљорадничка задруга АЕЦКООП
G-2021/00002	83	ГО	Лужничка вурда	Општина Бабушница
G-2008/00004	null	ИП	СОМБОРСКИ СИР	Милан Волић предузетник МИС ГУЛМЛЕК
G-2008/00003	null	ГО	ЗЛАТАРСКИ СИР	Земљорадничка задруга Увац
G-2008/00001	null	ИП	СВРЉИШКИ СИР	Општа земљорадничка задруга Аескоор
G-2007/00006	null	ИП	ЗЛАТАРСКИ СИР	Земљорадничка задруга Зеленика Плус
G-2006/00008	null	ИП	ВЛАСИНСКИ БЕЛИ СИР	О.Т.П.Р. Породична млекара Величковић





Slika 1.2. Sušenje sira na krovu šatora beduina, Arabija početak 20. st. (Dalby, 2009)



Slika 8. *Clean break* (Izvor: fotografija, D. Petrović)

“Sweet dreams are made of cheese”
BRITISH CHEESE BOARD



RED LEICESTER



STILTON

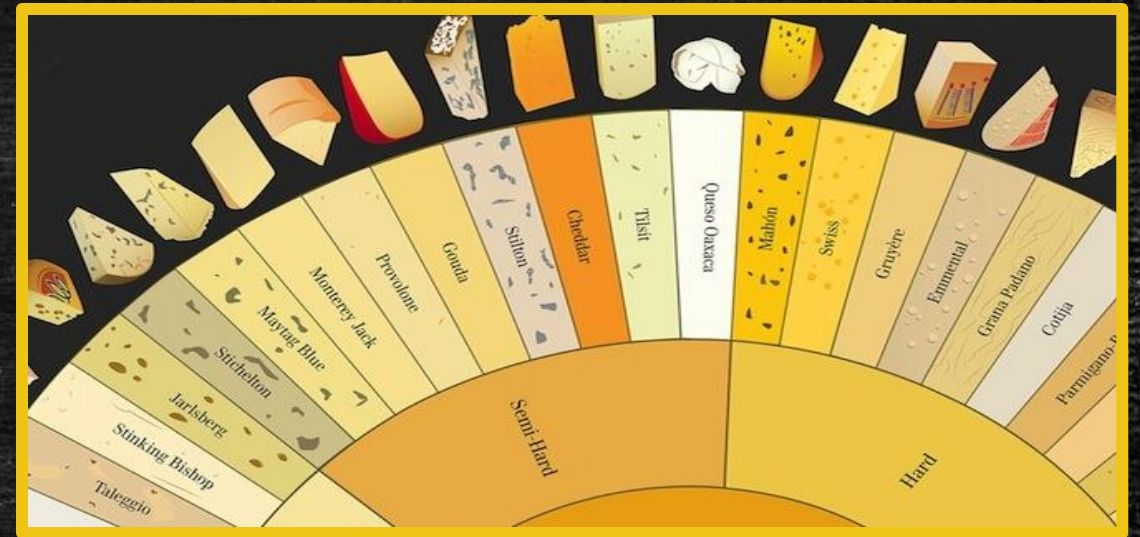
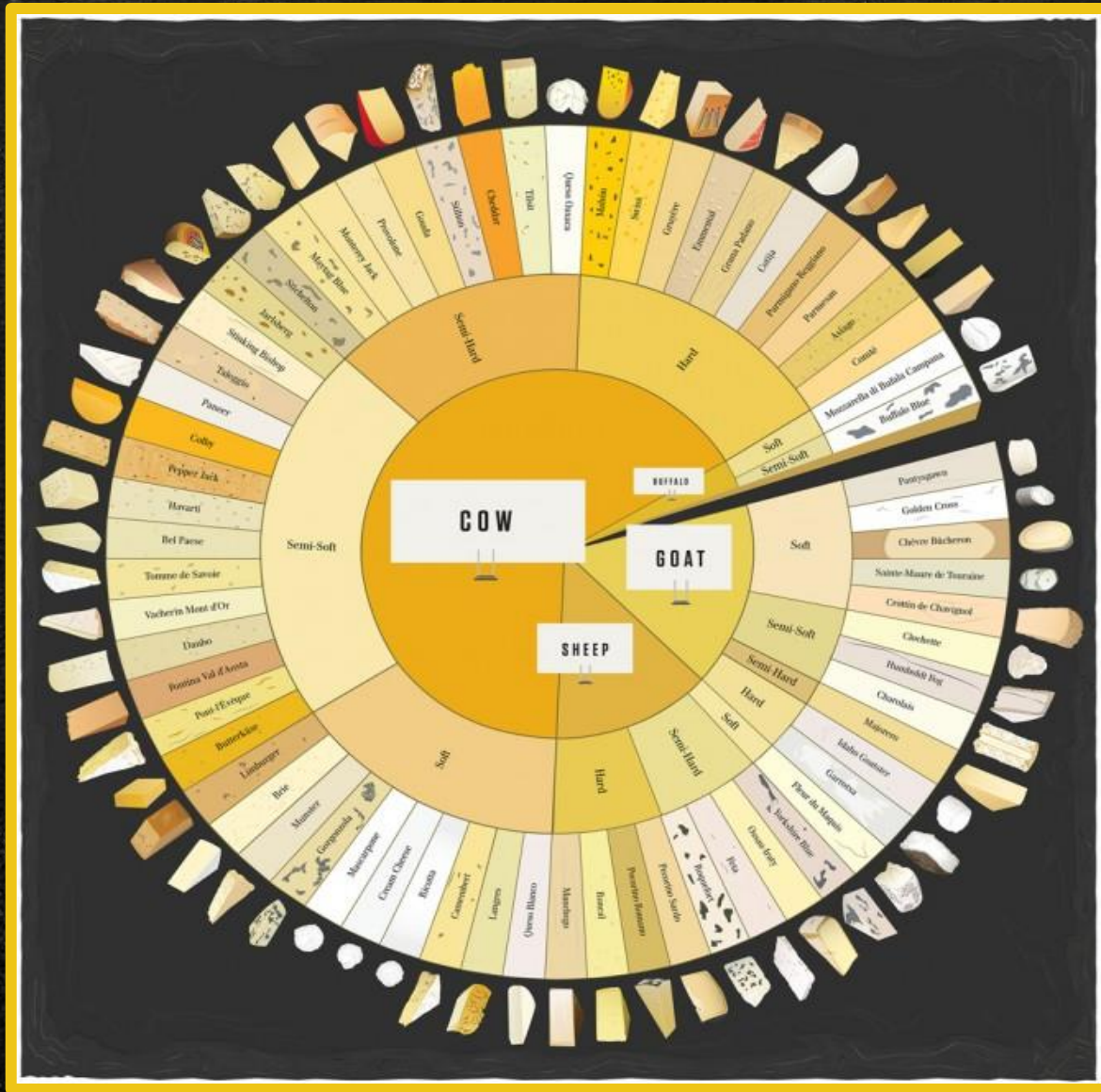


British BRIE



CHEDDAR

INFOGRAPHIC – илустрирани водич за 66 врста сирева



РЕКЛИ СУ....

“Сир може да разочара. Може бити досадан, наиван или превише софистициран. Ипак, остаје чињеница да је сир корак млека ка бесмртности.” **Clifton Fadiman**

“Многих ноћи сам сањао о сиру – истопљеном, најчешће.” **Robert Luis Stivenson**/ “You think dogs will not be in heaven? I tell you, they will be there long before any of us.”

“Оброк који се заврши без сира је као прелепа жена без једног ока.”
Žan-Anselm Brija-Savaren / “Tell me what you eat, and I will tell you who you are.”

“Како је могуће водити земљу која има 246 врста сирева?” **Šarl de Gol**

ПОРЕКЛО РЕЧИ

- ▣ **Cheese** (eng.) – latinska reč **caseus**; **Queso** (špan.) – **Kaas** (holan.) – **Kase** (nem.) – **Queijo** (portug.)
- ▣ **Caseus Formatus** (formirani sir) – **FORMATICUM** – **Fromage** (fran.) – **Formaggio** (ital.)



MARRIAGES MADE IN HEAVEN

ИСТОРИЈСКИ РАЗВОЈ СИРАРСТВА

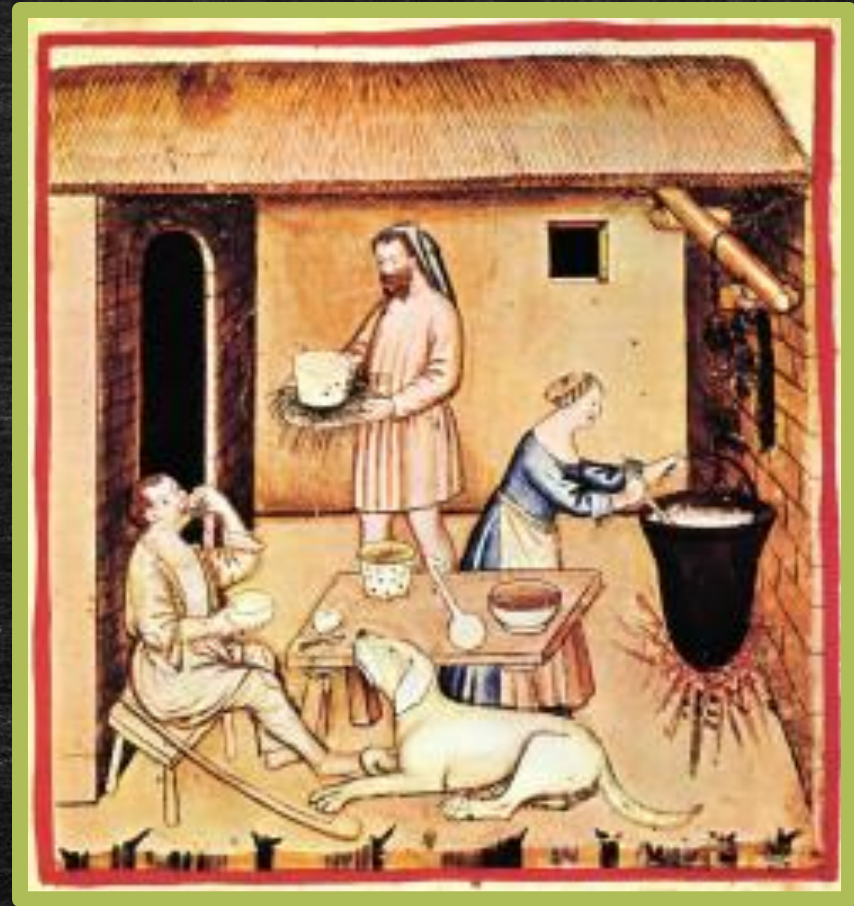


- ❑ млеко у исхрани људи – 10 000 до 8 000 п.н.е. – долина Тигра и Еуфрата
- ❑ случајност – принцип ПРОБЕ И ПОГРЕШКЕ – држање млека у животињским мешинама – развој бактерија – кишељење – издвајање груша и сурутке – основа I категорије сирева – киселокоагулишући
- ❑ транспорт млека – потресање - екстраховање ензима из зида мешине – сиришни казеински гел – већа могућност издвајања сурутке; сувљи производ дуже одржив – сиришна коагулација млека (ензимска или слатка) доминантна
- ❑ трећа категорија сирева – топлотно коагулишући сиреви – киселије млеко изложено кувању – раздвајање на груш и сурутку

ИСТОРИЈСКИ РАЗВОЈ СИРАРСТВА

- Стари Египат – археолошки докази на цртежима гробница (2 000 п.н.е.)
- Веома кисели и слани сиреви – слични данашњем ситном или Фета сиру
- Римско Царство – прављење сира прелази у уметност; *casaele* – римске легије инструмент ширења технологије израде сирева империјом
- Средњи век – носиоци манастири (иновативни монаси) и феудални поседи
- TRAPIST (манастир Marija Zvijezda у близини Бања Луке)
- PORT DU SALUT (манастир Notre Dame du Port du Salut, Laval, Francuska)
- Изолованост манастира и средњевековних поседа, затвореност и самозатајност – главни разлог настанка великог броја различитих сирева

500 до преко 2 000 различитих врста и варијетета



Earliest evidence for cheese making in the sixth millennium BC in northern Europe

Mélanie Salque¹, Peter I. Bogucki², Joanna Pyzel³, Iwona Sobkowiak-Tabaka⁴, Ryszard Grygiel⁵, Marzena Szmyt⁶ & Richard P. Evershed¹

The introduction of dairying was a critical step in early agriculture, with milk products being rapidly adopted as a major component of the diets of prehistoric farmers and pottery-using late hunter-gatherers^{1–5}. The processing of milk, particularly the production of cheese, would have been a critical development because it not only allowed the preservation of milk products in a non-perishable and transportable form, but also it made milk a more digestible commodity for early prehistoric farmers^{6–10}. The finding of abundant milk residues in pottery vessels from seventh millennium sites from north-western Anatolia provided the earliest evidence of milk processing, although the exact practice could not be explicitly defined¹. Notably, the discovery of potsherds pierced with small holes appear at early Neolithic sites in temperate Europe in the sixth millennium BC and have been interpreted typologically as ‘cheese-strainers’¹¹, although a direct association with milk processing has not yet been demonstrated. Organic residues preserved in pottery vessels have provided direct evidence for early milk use in the Neolithic period in the Near East and south-eastern Europe, north Africa, Denmark and the British Isles, based on the $\delta^{13}\text{C}$ and $\Delta^{13}\text{C}$ values of the major fatty acids in milk^{1–4}. Here we apply the same approach to investigate the function of sieves/strainer vessels, providing direct chemical evidence for their use in milk processing. The presence of abundant milk fat in these specialized vessels, comparable in form to modern cheese strainers¹¹, provides compelling evidence for the vessels having been used to separate fat-rich milk curds from the lactose-containing whey. This new evidence emphasizes the importance of pottery vessels in processing dairy products, particularly in the manufacture of reduced-lactose milk products among lactose-intolerant prehistoric farming communities^{6,7}.

The emergence of dairying was a major innovation in prehistoric societies, enabling the supply of nutritious food without the slaughtering of precious livestock¹⁰. The processing of milk, particularly the production of cheese, would have been an important development; however, the origins of cheese making are currently unknown. Iconographic and written evidence from the mid-third-millennium BC weakly documents the history of cheese making^{11,12}, although its origins probably lie much earlier in prehistory.

The production of cheese is a technically complex process. It involves the coagulation of milk, either enzymatically or by acid treatment, yielding the semi-solid curds (a combination of the major milk nutrients—protein, mainly casein, and milk fat) and then removal of the water-soluble lactose by straining off the liquid whey. Today, the straining process is commonly achieved using a coarse textile, ‘cheese-

from central European Linear Pottery (*Linearbandkeramik*) culture sites have attracted considerable attention. Critically, the Linear Pottery culture represents the first communities using cultivated plants and domestic animals in interior central Europe. By typological comparison with modern and ethnographic perforated vessels¹¹ (Supplementary Fig. 1), these sieve vessels have been interpreted as ‘cheese-strainers’^{11,12}. Indeed, the coexistence of such vessels with archaeozoological evidence for domestic ruminants led to the proposal of the emergence of milk exploitation at the beginnings of animal domestication, at least a millennium earlier than Sherratt’s secondary products revolution hypothesis predicted¹². However, other suggestions have been made concerning the use of sieve vessels, for example as flame covers, honey strainers or for beer making^{13–16}. Preliminary investigations of similar

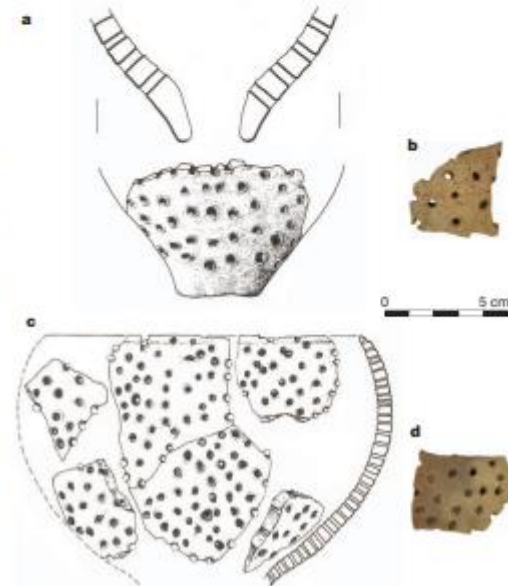


Figure 1 | Drawings of representative reconstructed sieve vessels and

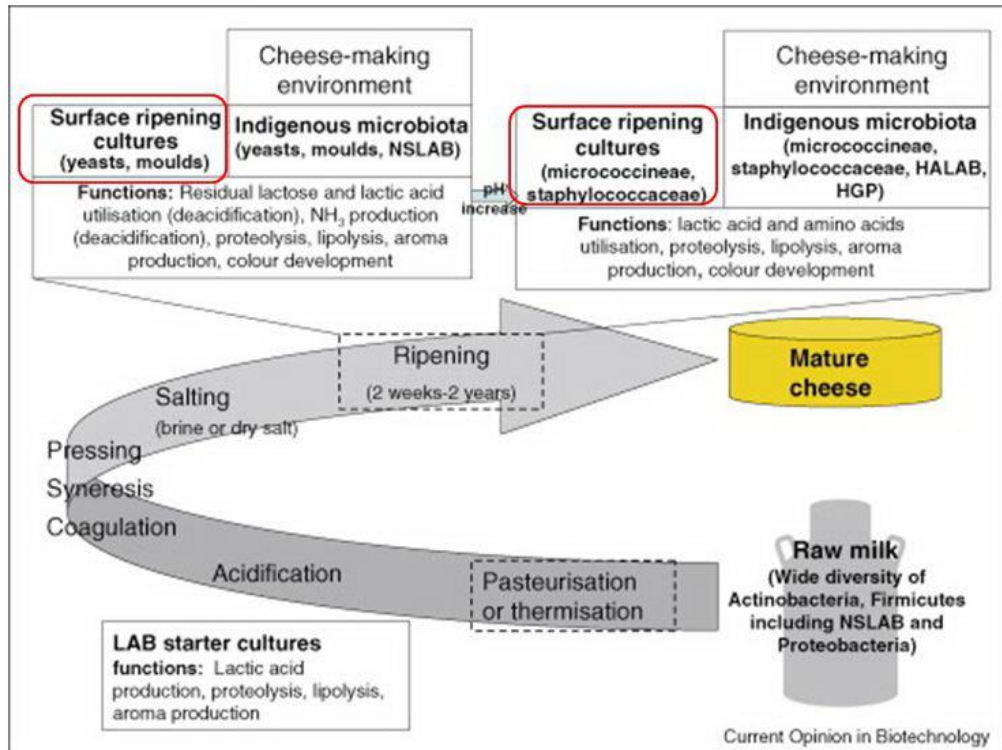
Како је могуће, без обзира на изолованост појединих производња, остварити тако велики број различитих производа, добијених од практично исте полазне сировине, а да су при томе технолошки поступци остали у оквиру редоследом дефинисаних основних технолошких операција?



- СЛОЖЕНОСТ ПОСТУПКА ПРОИЗВОДЊЕ
- ВЕЛИКИ БРОЈ И ВАРИЈАБИЛНОСТ ФАКТОРА КОЈИ УТИЧУ на ТЕХНОЛОГИЈУ ИЗРАДЕ СИРЕВА
- СПЕЦИФИЧНОСТ: ГЕОГРАФИЈЕ, ЉУДИ, ОРГАНИЗАЦИЈЕ СТОЧАРСКЕ ПРОИЗВОДЊЕ ► САСТАВ МЛЕКА, МИКРОБИОТА МЛЕКА + ВАРИЈАЦИЈЕ ВЕЛИЧИНЕ И ОБЛИКА, УСЛОВА ЧУВАЊА и ЗРЕЊА

Ancient Biotechnology

- Diversity of microbes in cheese making



ИСТОРИЈСКИ РАЗВОЈ СИРАРСТВА

- Занатска производња се задржала веома дуго
- Индустриска производња сирева – 1851. САД – Њујорк; први индустријски погон у Европи 1870. у Лонгфорду (Велика Британија)
- Увођење индустријског сирила (седамдесете године XIX века) и пастеризације млека (почетак XX века) уз примену стартера и контролу титрационе киселости млека
- Данас – модерна и потпуно аутоматизована производња заснована на научним сазнањима



Самбалу пећине области Roquefort sur Souzon

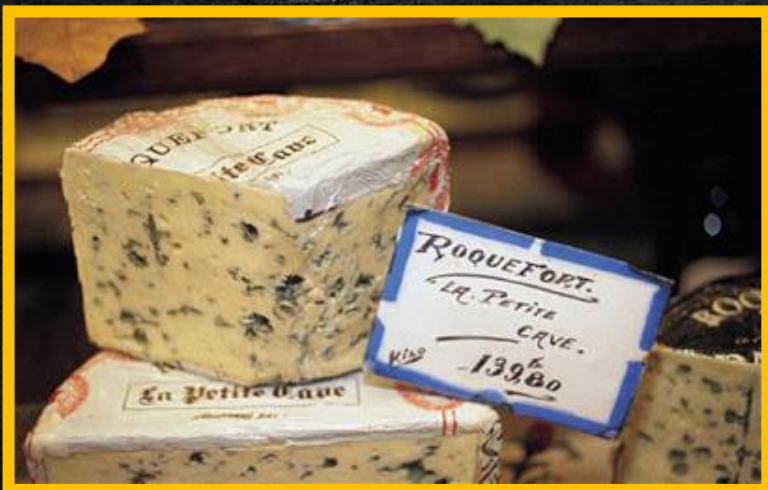


РОКФОР

“КРАЉ СИРЕВА”

ПРИЧА О РОКФОРУ

Раса оваца Lacaune –
пасе у департману Aveyron



“FLUERINES” - пукотине



Будно око “мајстора за зрење” – maitre affineur”



СВАКИ КОТУР ЗРИ НАЈМАЊЕ 3 МЕСЕЦА У ПОДРУМИМА НА ДУБИНИ ОД 300 МЕТАРА ДО 2 КИЛОМЕТРА

Јулије Цезар и историчар Плиније Старији – најбољи сир у Галији; Карло Велики, Франсоа I и Луј XIV обожавају Рокфор и неизоставно је на њиховој трпези; Казанова (Ђан Ђакомо Ђироламо) изјављује: ”има моћ да обнови љубав, а распламсалу љубав доведе до зрелости”.

❖ Закон Корнуса из 1066. – монаси из оближњег

манастира Силвана добијају дозволу за прављење рокфора

❖ Charles VI 1393. монопол

❖ 31. Август 1666. “патентно писмо о племенитости” – скупштина у Тулузу

❖ СВЕГА СЕДАМ ПРОИЗВОЂАЧА : А.О.С. Oznaka – oznaka porekla: Roquefort Societe, Roquefort Papillon, Carles, Gabriel Coulet, Fromageries occitanes, Vernieres i Le Vieux Berger



К








НАЈВЕЋИ ПРОИЗВОЂАЧ СИРА – НАЈВЕЋИ КОНЗУМЕНТИ СИРА ?

2010 . UNESCO – СВЕТСКА КУЛТУРНА БАШТИНА – ФРАНЦУСКИ
ГАСТРОНОМСКИ ОБРОК

Production of cheese – 2014

From whole cow milk

Country	Production (millions of tonnes)
 United States	5.4
 Germany	1.9
 France	1.8
 Italy	1.2
 Netherlands	0.8
World	18.7

Source: FAOSTAT of the United Nations^[18]

So, who eats the most cheese? According to a report by the International Dairy Federation, the top 10 countries for cheese consumption per capita (in 2023) are:

1. France – 57.9 pounds per year
2. Germany – 53.2 pounds per year
3. Luxembourg – 53.2 pounds per year
4. Iceland – 53.2 pounds per year
5. Greece – 51.5 pounds per year
6. Finland – 49.5 pounds per year
7. Italy – 48 pounds per year
8. Switzerland – 48 pounds per year
9. Estonia – 45.8 pounds per year
10. Netherlands – 42.7 pounds per year

World's smallest consumers of cheese



ATLAS | Data: International Dairy Federation

ДЕФИНИЦИЈА СИРА

□ СВЕЖИ ПРОИЗВОДИ ИЛИ ПРОИЗВОДИ СА РАЗЛИЧИТИМ СТЕПЕНОМ ЗРЕЛОСТИ који се добијају:

1. ОДВАЈАЊЕМ СУРУТКЕ НАКОН КОАГУЛАЦИЈЕ МЛЕКА, ПАВЛАКЕ, СУРУТКЕ, или комбинације наведених сировина;
1. коришћењем технолошких решења која садрже коагулацију млека, односно производа и полупроизвода од млека, при чему се добија производ који се одликује суштински истим физичким, хемијским и сензорним својствима као и производ дефинисан у тачки 1.

У производњи сирева дозвољена је употреба бактерија млечних киселина, сирила и/или других одговарајућих коагулишућих ензима и/или дозвољених киселина за коагулацију.

КЛАСИФИКАЦИЈА СИРЕВА

- a) КАРАКТЕР СИРОВИНЕ – ВРСТА МЛЕКА
- b) ТЕХНОЛОГИЈА ПРОИЗВОДЊЕ – коагулација: сиришнокоагулишући (слаткокоагулишући), киселокоагулишући, топлотнокоагулишући сиреви
- c) ХЕМИЈСКИ САСТАВ – садржај масти у сувој материји сира (%): екстремасни > 60; пуномасни 45-60; полумасни 25-40; нискомасни 10-25; обрани < 10
- d) РЕОЛОШКА СВОЈСТВА СИРНОГ ТЕСТА – чврстина – конзистенција – параметар вода у безмасној сувој материји (%): екстратврди < 51; тврди 49-56; полутврди 54-69; меки > 67
- e) КАРАКТЕР ЗРЕЊА – сиреви са зрењем (сиреви са плеснима, сиреви у саламури, сиреви са површинском мажом) и сиреви без зрења (свежи сиреви и свежи сиреви пареног теста)

ПОСЕБНА КАТЕГОРИЈА – СИРЕВИ ПАРЕНОГ ТЕСТА (КАЧКАВАЉ, МОЦАРЕЛА)

ЕКСТРА ТВРДИ СИР

максимално до 51% воде у БМСМ

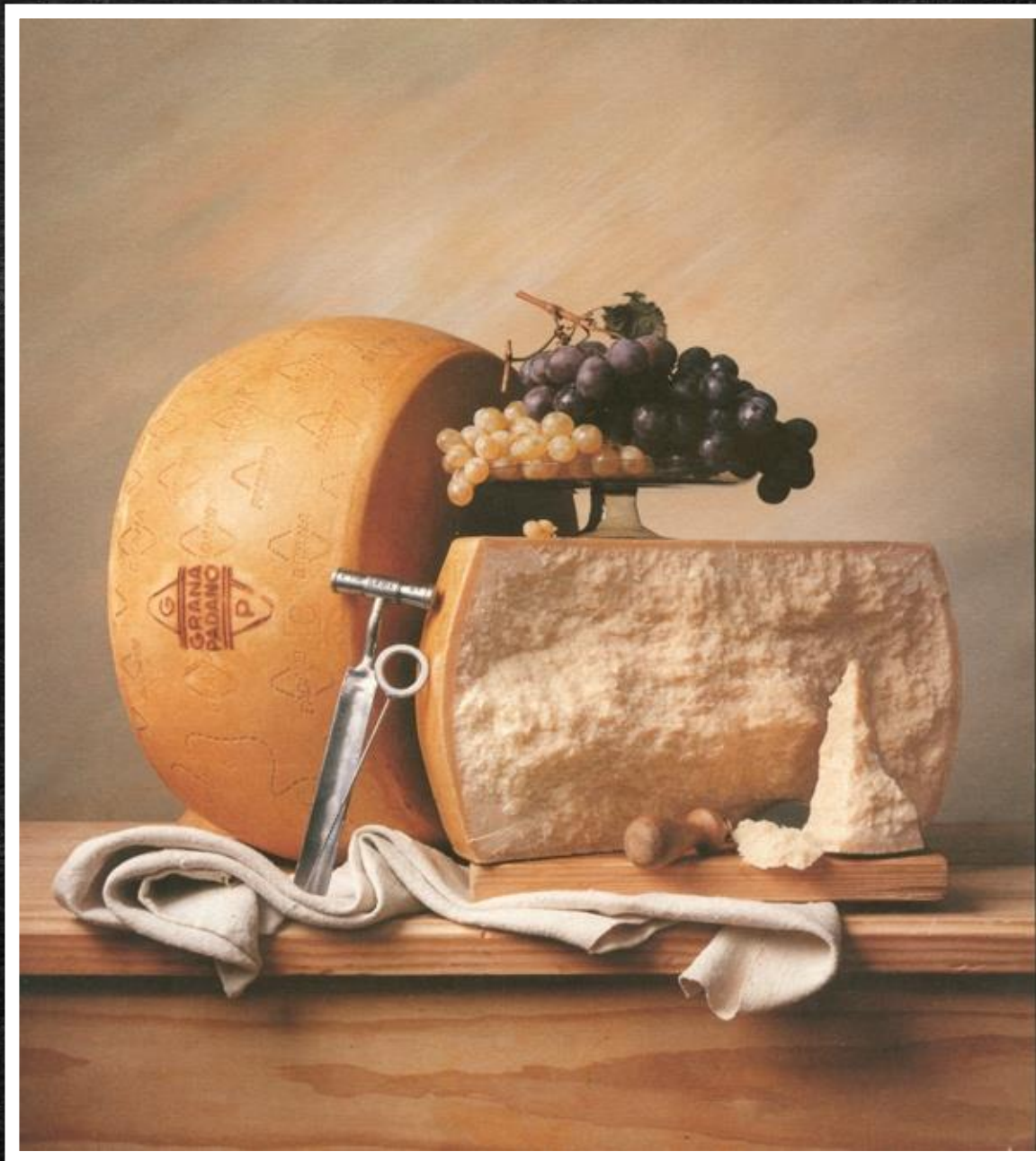
сиреви овога типа су:

Збринц

Пармезан

Пекорино

Грана

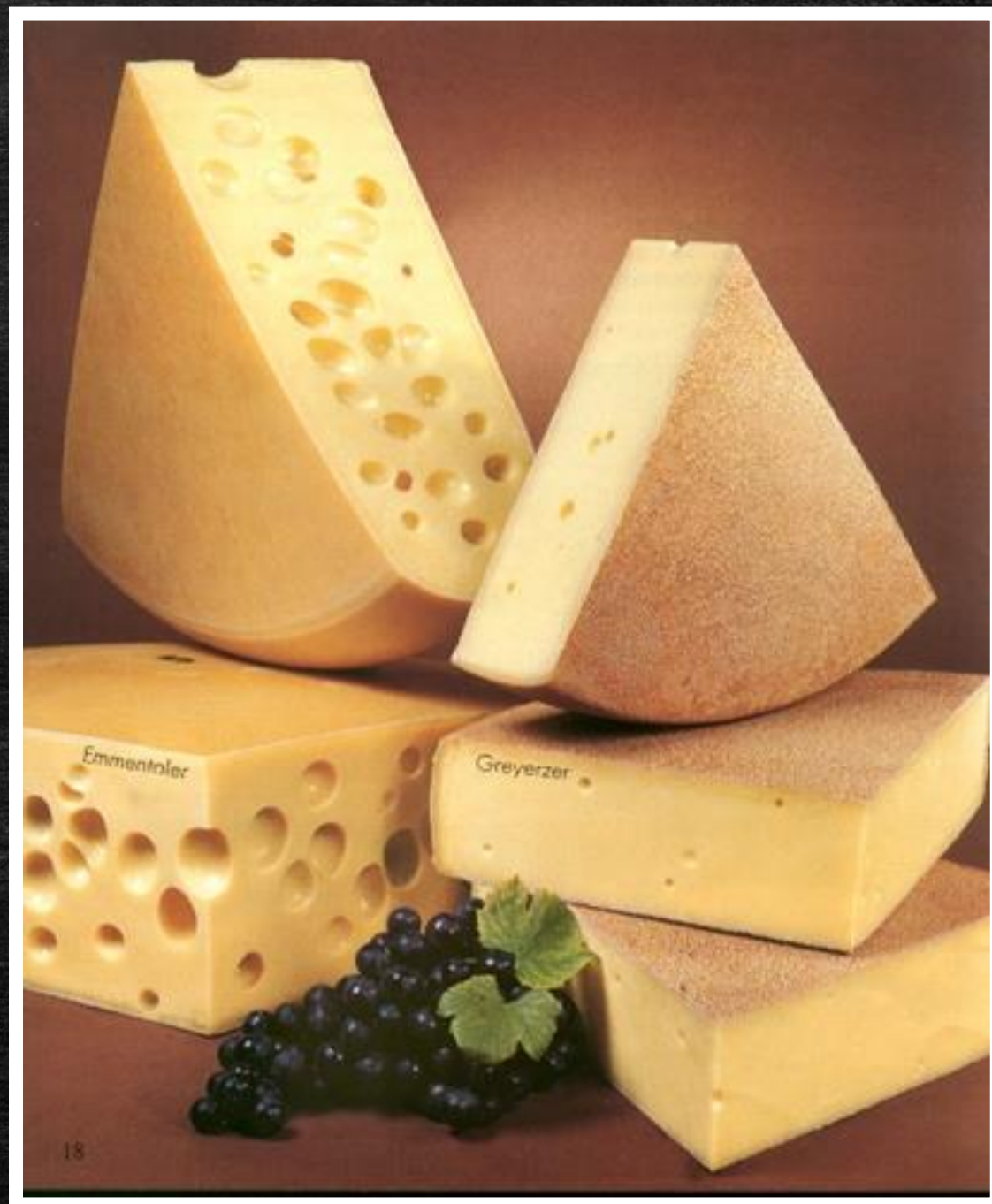


ТВРДИ СИР

садржај воде у БМСМ сира 49-56%

најважнији представници су:

Ементалер, Гројер, Качкаваљ, Чедар,
Провалоне



ПОЛУТВРДИ СИР

садржај воде у БМСМ сира 54-69%

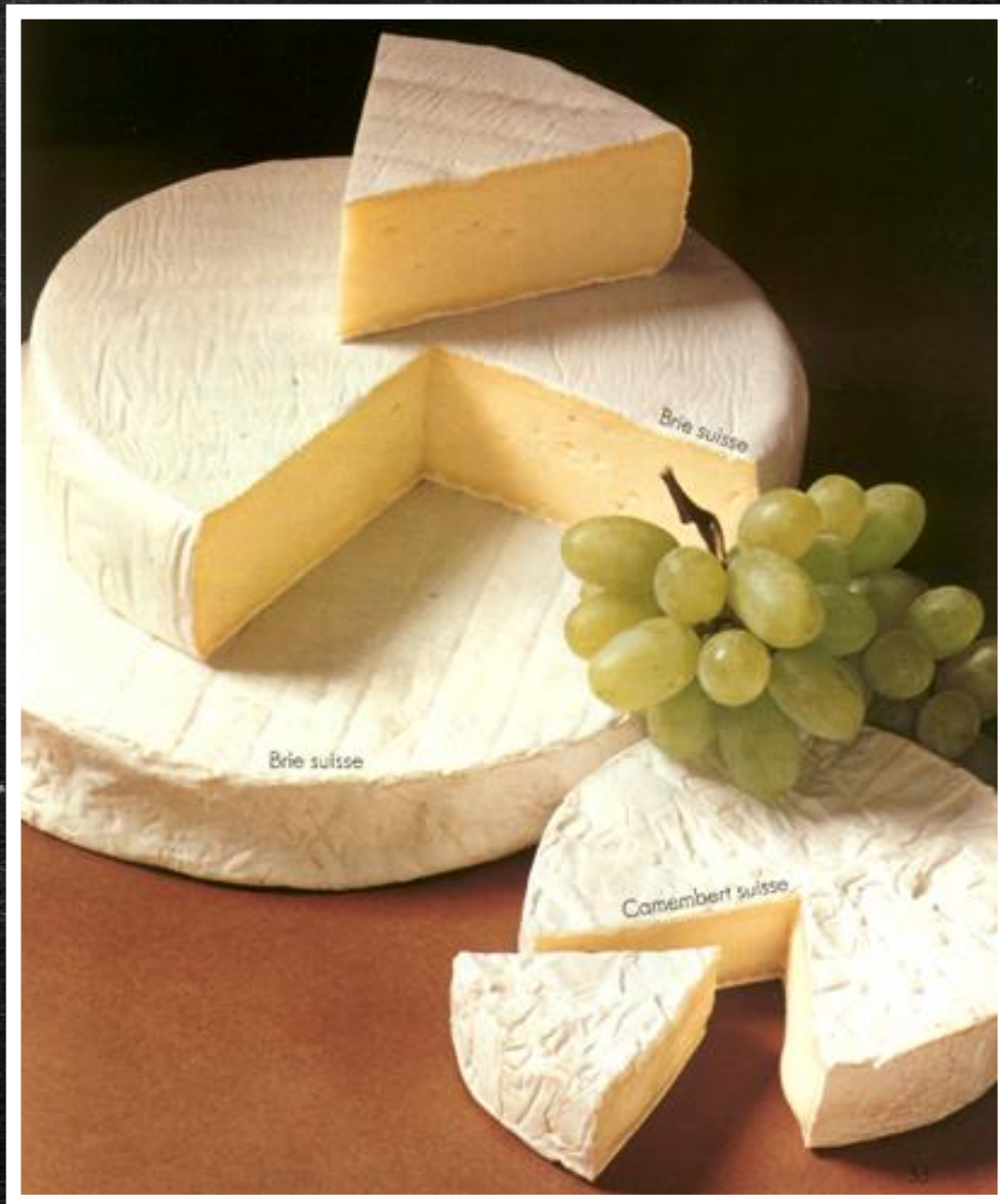
најзначајнији представници су:
Гауда, Едамер, Трапист



МЕКИ СИР

садржај воде у БМСМ сира не мањи од 67%

најзначајнији представници су:
сиреви са плеснима, сиреви у саламури и сиреви са мажом



СИРЕВИ СА ПЛЕСНИМА – Camembert, Brie, Roquefort, Gorgonzola



СИРЕВИ У САЛАМУРИ

- СЈЕНИЧКИ
- ХОМОЉСКИ
- ЗЛАТАРСКИ



СИРЕВИ СА МАЖОМ

ТИЛЗИТ, ЛИМБУРШКИ СИР, РОМАДУР



ОСНОВНИ ПОСТУПЦИ У ПРОИЗВОДЊИ СИРЕВА

1. ОДАБИР И ПРИПРЕМА МЛЕКА
2. КОАГУЛАЦИЈА
3. СЕПАРАЦИЈА СЕРУМА – ИЗДВАЈАЊЕ СУРУТКЕ – ОБРАДА ГРУША
4. ФОРМИРАЊЕ СИРЕВА
5. СОЉЕЊЕ
6. ЗРЕЊЕ (или СКЛАДИШТЕЊЕ)

ОДАБИР И ПРИПРЕМА МЛЕКА

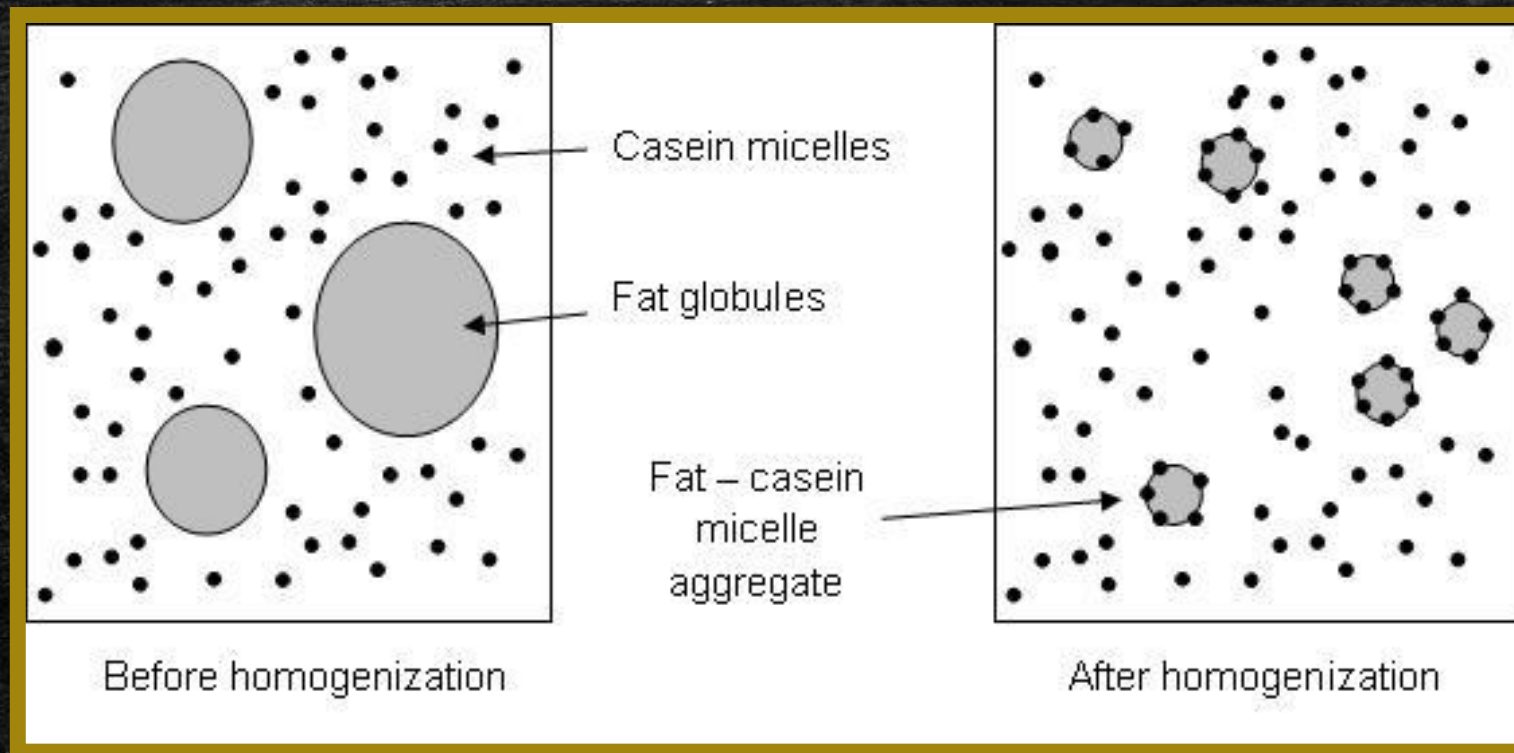
- Одабир млека – примарна и секундарна диспозиција млека (способност млека за сирење)
- Параметри који се користе у оцени способности млека за производњу сира: сензорна оцена, титрациона киселост, количина масти, беланчевина, Са, укупан број МО, коли титар, контрола на маститисе (број соматских ћелија), контрола на резидуе АНТ, контрола присуства психротрофа, контрола активности БМК
- МАСТИТИС – непосредан (промењен састав млека) и посредан утицај

ПРИПРЕМА МЛЕКА - СТАНДАРДИЗАЦИЈА

- Стандардизација садржаја масти, протеина/казеина (2,5% казеина у млеку) и постизавање оптималног односа казеин: маст (0,7:1)

ПРИПРЕМА МЛЕКА - ХОМОГЕНИЗАЦИЈА

- Не примењује се код сиришнокоагулишућих сирева
- Примењује се код киселокоагулишућих сирева



ПРИПРЕМА МЛЕКА – ТЕРМИЧКА ОБРАДА

- ТЕРМИЧКА ОБРАДА МЛЕКА - У ДИРЕКТНОЈ ВЕЗИ СА ТИПОМ СИРА КОЈИ СЕ ПРОИЗВОДИ:
- ЕКСТРА ТВРДИ СИРЕВИ (ПАРМЕЗАН) - СИРОВО МЛЕКО
- ТВРДИ СИРЕВИ (ЕМЕНТАЛЕР) –ТЕРМИЗАЦИЈА (63-69°C/10-60 сек)
- ПОЛУТВРДИ СИРЕВИ (ГАУДА, ЕДАМ) - ЗАГРЕВАЊЕ НА 72°C/20 сек
- МЕКИ СИРЕВИ - ЗАГРЕВАЊЕ НА ТЕМПЕРАТУРЕ ИЗНАД 80°C/ НЕКОЛИКО МИНУТА

ПРИПРЕМА МЛЕКА – ПРЕДЗРЕЊЕ МЛЕКА

ФАЗА ПРЕДЗРЕЊА МЛЕКА:

- A. СТАЈАЊЕ СИРОВОГ МЛЕКА НА ПОВИШЕНИМ ТЕМПЕРАТУРАМА
- B. ПАСТЕРИЗОВАНО МЛЕКО/ДОДАВАЊЕ СТАРТЕРА
- C. ЦИЉ ПРЕДЗРЕЊА МЛЕКА – СКРАЋЕЊЕ ФАЗЕ ПОДСИРАВАЊА, ПРАВИЛНО КИШЕЉЕЊЕ ГРУДЕ

ПРИПРЕМА МЛЕКА - ДОДАЦИ у ПРОИЗВОДЊИ СИРЕВА

- КОАГУЛАНТИ – СИРИЛА: лабфермент, сиришни фермент (90% химозина и 10% пепсина) – телећи химозин, али и супституенти: говећи, свињски и пилећи пепсин, протеиназе пореклом из плесни (*Rhizomucor miehei*), али и рекомбиновани химозин добијен генетичким манипулацијама
- СТАРТЕР КУЛТУРЕ – БМК (лактококе);
- Бактерије пропионске киселине – швајцарски сиреви (ементалер, гројер) - *Propionibacterium freudenreichii ssp. shermanii* (метаболизам лактата до пропионата, ацетата и CO₂)
- ПЛЕСНИ – *P. camemberti*, *P. candidum* и/или *P. caseicolum* (камембер и бри); *P. roqueforti* и/или *P. caseicolum* (рокфор, горгонзола, стилтон)
- МО површинске маже (тилзит, лимбуршки, ромадур) – *Br. linens*, *Arthrobacter spp.*, *Microbacterium spp.*, *Halomonas spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Micrococcus spp.*, и квасци *Debaryomyces hansenii*, *Geotrichum candidum*
- Допунске културе (NSBMK) + пробиотске културе

+ CaCl₂ у количини од 0,02% (200 mg/L); нитрати ради
инхибиције герминације спора *Clostridium spp.* / КАСНО НАДИМАЊЕ СИРЕВА /тврди и полутврди сиреви

КОАГУЛАЦИЈА МЛЕКА

- СИРИШНА КОАГУЛАЦИЈА – 2 фазе:
- Ензиматска или биохемијска
- Физичко-хемијска фаза коагулације

ФАКТОРИ који утичу на ток коагулације:

1. Концентрација казеина – значај стандардизације садржаја протеина
2. рН вредност
3. Температура
4. Концентрација Са јона
5. Историја узорка/ТЕРМИЧКА ОБРАДА



ХОРИЗОНТАЛНИ ЗАТВОРЕНИ УРЕЂАЈ ЗА ПОДСИРАВАЊЕ МЛЕКА И ОБРАДУ ГРУША

Kezefertiger



Kezefertigeri su duplikatori za proizvodnju sireva. Po konstrukciji su slični običnim duplikatorima a razlikuju se od njih po tome što poseduju rezni alat za rezanje sirnog gruša. Rezni alat se sastoji od ramske mešalice koja sa jedne strane ima vertikalne žice ili noževe (harfa), a s druge strane horizontalne (lira). Razmak ovih žica (noževa) je 3 – 4 cm. Okretanjem ove mešalice dobiju se kocke gruša. Brzina okretanja mešalice iznosi obično 12 – 15 o/min.

Oko unutrašnjeg zida zavarena je zavojnica za protok grejnog i rashladnog fluida. Pored mešalice poseduje buster za pranje, izlaznu slavinu (koja je šira nego kod običnih duplikatora) i termometar.

Materijal izrade: Č.4580

СЕПАРАЦИЈА СЕРУМА-ИЗДВАЈАЊЕ СУРУТКЕ- СИНЕРЕЗИС

- Тежња гела за реорганизацијом сопствене структуре односно тенденција смањења нивоа слободне Е која је веома висока услед случајног распореда параказеинских мицела
- Гел остварује контракцију
- **Спонтани синерезис** недовољан (потребни обим издвајања сурутке и до 9/10 од почетне запремине млека, те је потребно иницирати додатни синерезис тзв. **индуковани синерезис**)
- Практична реализација синерезиса започиње низом технолошких операција које свеобухватно називамо **ОБРАДА ГРУША**
- Теоријска категорија – СИНЕРЕЗИС; пракса – ОБРАДА ГРУША

ОБРАДА ГРУША

ОБАВЕЗНЕ ОПЕРАЦИЈЕ:

1. Сечење груша
2. Мешање груша
3. Сушење груша
4. Одливање сурутке

ОПЦИЈА: Догревање груша и испирање груша

СЕЧЕЊЕ ГРУША

- Сечење се врши у одговарајућем моменту готовости гела односно постизања жељене чврстине груша у току коагулације
- У случају **раног сечења** када гел није постигао жељену чврстину долази до разбијања гела и формирања сирне прашине - мањи рандман производње.
- При **закасном сечењу** формирани гел показује већу отпорност према алату за сечење, цепа се и такође долази до формирања сирне прашине
- Циљ сечења груша је повећање површине издвајања сурутке



Slika 8. *Clean break* (Izvor: fotografija, D. Petrović)

СЕЧЕЊЕ ГРУША

- Величина сирних зрна која се жели добити операцијом сечења зависи пре свега од врсте сира који се производи односно од жељеног нивоа синерезиса
- Код сирева са већом сувом материјом сечење груша се врши на зрна мање величине и обрнуто код меких сирева сирна зрна су већих димензија
- Ручно и машински (у склопу сирних када)

СЕЧЕЊЕ ГРУША

ВЕЛИЧИНА ЗРНА ГРУША ЗА ПОЈЕДИНЕ СИРЕВЕ:

- ✓ КАМАМБЕР ВЕЛИЧИНА ОРАХА
- ✓ РОМАДУР ВЕЛИЧИНА ЛЕШНИКА
- ✓ ТИЛЗИТСКИ ЗРНО КУКУРУЗА
- ✓ ЕДАМСКИ ЗРНО ЖИТА
- ✓ ЕМЕНТАЛЕР ЗРНО КОНОПЉЕ
- ✓ ПАРМЕЗАН ЗРНО КРУПНИЈЕГ ПЕСКА







МЕШАЊЕ ГРУША

- ЦИЉ: онемогућити таложење сирних зрна и слепљивање што би онемогућило издвајање сурутке из њих
- сирна зрна услед механичких судара између себе и у сударима са мешалицом подлежу еластичним деформацијама које доводе до контракције матрикса, што у крајњем ефекту води наставку синерезиса, односно регулисању обима и интензитета синерезиса



ДОГРЕВАЊЕ ГРУША

- Операција догревања је опциона и карактеристична је за полутврде и тврде сиреве.
- Догревањем односно повишењем температуре система сурутка/груш значајно се поспешују хидрофобне интеракције, услед чега долази до снажнијих контракција матрикса, што за резултат има нарастање индукованог синеретичког притиска и повећања обима синерезиса
- Догревање је важна операција усклађивања обима синерезиса и ферментације

ДОГРЕВАЊЕ ГРУША

- У производњи полутврдих сирева (нпр. холандски сиреви) температуре догревања се крећу у интервалу $38-40^{\circ}\text{C}$ (мах. 45°C), како би се омогућио раст и активност мезофилних стартера и постигао уједначен обим синерезиса и ферментације
- Температуре догревања у производњи тврдих сирева (швајцарски сиреви, италијански сиреви и др.) се најчешће крећу у интервалу $50-55^{\circ}\text{C}$. Услед тога, у производњи ових сирева се користе термофилне стартер културе које могу да издрже овако високе температуре догревања и остваре своју улогу у току зрења сира, али је ипак израженији обим синерезиса у односу на обим ферментације

ИСПИРАЊЕ ГРУША

- примењује само код појединих врста сирева као што су холандски сиреви-Едам, Гауда и сл.
- ЦИЉ: смањење садржаја лактозе, расположивог супстрата за активност стартера (сиреви мање киселости и средње израженог укуса)
- део сурутке се одлива и додаје одређена количина воде (15–25% од количине млека)

СУШЕЊЕ ЗРНА

- Обавезна операција за све врсте сирева
- Код сирева код којих се догревање не примењује, сушење груша се обавља на температури коагулације
- Код сирева код којих постоји операција догревања, сушење груша се обавља на завршној температури догревања
- У периоду сушења зрна груша добијају на чврстину, тако да могу издржати снажнији механички третман, интензивније мешање

ОДЛИВАЊЕ СУРУТКЕ

- раздвајање фазе груша од фазе сурутке
- неопходно извршити у моменту постизања одговарајућег хемијског састава који се огледа у одређеном садржају СМ, минералном комплексу, садржају резидуалног сирила и др.

ГРУШ ИЛИ ГРУДА



ФОРМИРАЊЕ СИРЕВА - КАЛУПЉЕЊЕ

- Калупи који се користе у производњи сирева могу бити пластични, метални (нерђајући челик) или дрвени, различитих димензија и облика (лопта, блок, салама, цилиндар).
- Сиреви са ниском сувом материјом (меки сиреви) су најчешће малих димензија, док су полутврди и тврди сиреви знатно већих димензија са дужим периодом зрења

ФОРМИРАЊЕ СИРЕВА - ПРЕСОВАЊЕ

- Пресовање под дејством сопствене масе сира је означено као самопресовање и примењује се у производњи меких сирева
- Пресовање под одређеним оптерећењем је карактеристично за полутврде и тврде сиреве. Уколико се жели добити тврђи сир примењује се већи притисак и дуже време пресовања.

VRSTA SIRA	OPTEREĆENJE (kg/kg sirne mase)	VREME PRESOVANJA (h)
MEKI	2-5	1-2
POLUTVRDI	<10	3-4
TVRDI	10-15	8-16

СОЉЕЊЕ СИРА

- Поред ферментације и дехидратације, сољење је један од начина традиционалног конзервисања
- Конзервишући ефекат, али и постизавање одговарајућег укуса као и усмеравање сложених биохемијских и микробиолошких процеса у току зрења
- НАЧИНИ: сољење млека, сољење у саламури, суво сољење, сољење у зрну и сољење у току парења сирног теста

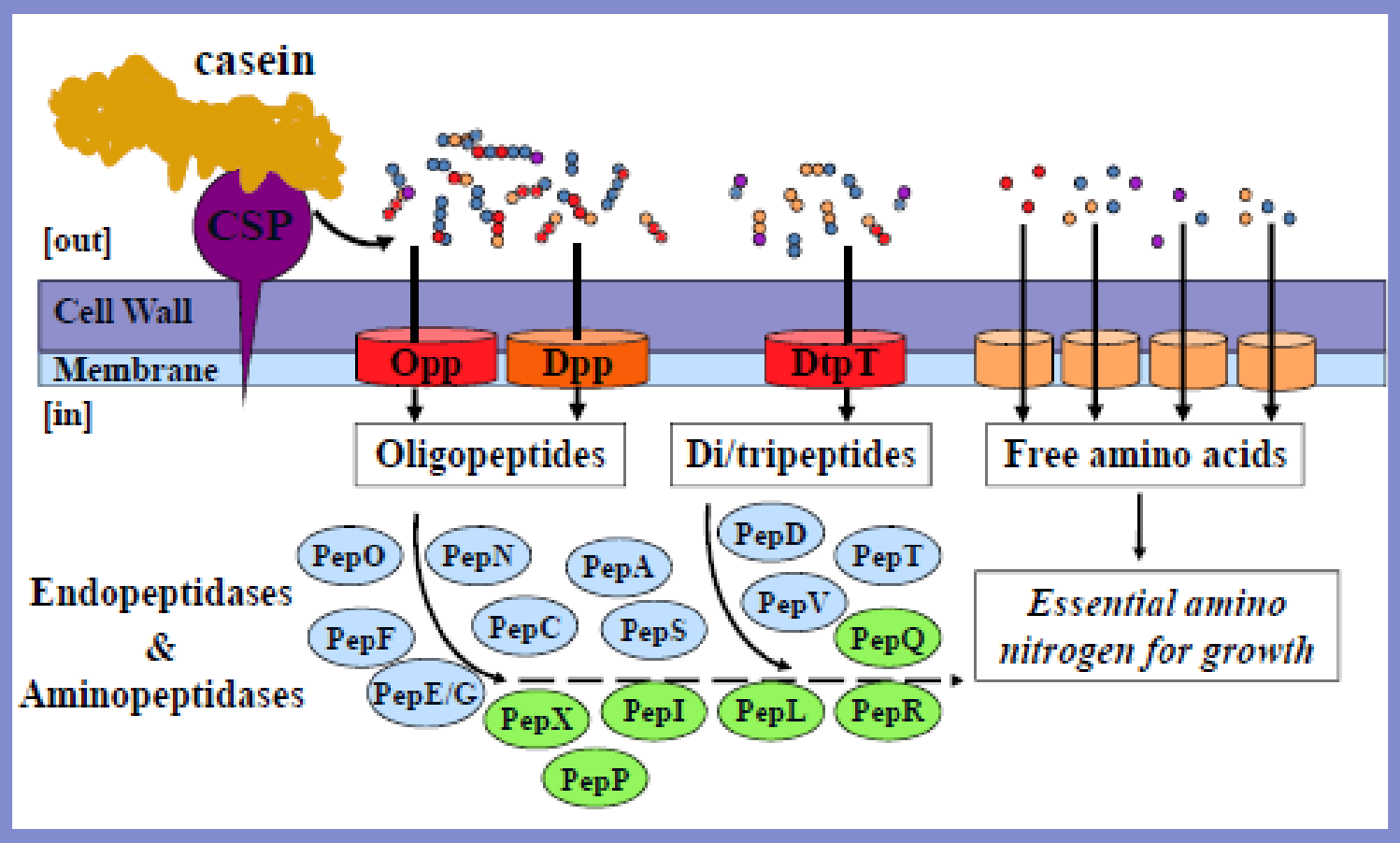
ЗРЕЊЕ СИРЕВА

- Одвија се у посебним просторијама (подрумима и сл.) са адекватном опремом (полице, мердевине, колица) и повољним климатским условима (температура, влажност ваздуха)
- У току производње сирева се у великој мери дефинише хемијски састав, док се у току зрења формирају сензорна својства која сваком сиру дају специфичност и јединственост
- веома ограничене промене у току зрења (нпр. моцарела), док су код других (нпр. сиреви са плавим плеснима) веома интензивне

ЗРЕЊЕ СИРЕВА

□ УЧЕСНИЦИ:

- a) коагуланти- химозин и други ензими (пепсин или микробиолошка сирила);
- b) нативни ензими млека, у првом реду плазмин;
- c) ензими стартера, који су у великој мери лоцирани интрацелуларно и ослобађају се након лизирања или изумирања ћелија;
- d) ензими нестартерске микробиоте која се спонтано развија у сиру и потиче првенствено из млека и спољашње средине (*Lactobacillus*, *Pediococcus*, *Micrococcus* spp.);
- e) ензими секундарних стартера као што су пропионске бактерије, *Brevibacterium linens*, квасци и плесни (*Penicillium roqueforti*, *Penicillium camemberti*).



СИРЕВИ СА ЗРЕЊЕМ

У ПРОЦЕСУ ЗРЕЊА МОГУ СЕ КОРИСТИТИ ПЛЕСНИ НА ПОВРШИНИ И УНУТРАШЊОСТИ СИРА, КАО И ДЕЛОВАЊЕ ПОВРШИНСКЕ МИКРОБИОТЕ ИЛИ ЗРЕЊЕ У САЛАМУРИ.

МИНИМАЛНИ ПЕРИОД ЗРЕЊА :

1. ЕКСТРАТВРДИ СИРЕВИ –ШЕСТ МЕСЕЦИ
2. ТВРДИ СИРЕВИ- ПЕТ НЕДЕЉА
3. ПОЛУТВРДИ СИРЕВИ – ДВЕ НЕДЕЉЕ
4. МЕКИ СИРЕВИ- НАЈМАЊЕ СЕДАМ ДАНА

СИРЕВИ СА СУВОМ ПОВРШИНОМ - КОРОМ

НЕГА - БРИСАЊЕМ И ОКРЕТАЊЕМ
СИРА ИЛИ НАНОШЕЊЕМ ВОСКА
И/ИЛИ ЗАШТИТНИХ МАТЕРИЈА КАКО
БИ СЕ СПРЕЧИЛО НАСЕЉАВАЊЕ
ПЛЕСНИ И ПРЕКОМЕРНО
ИСУШИВАЊЕ ПОВРШИНЕ



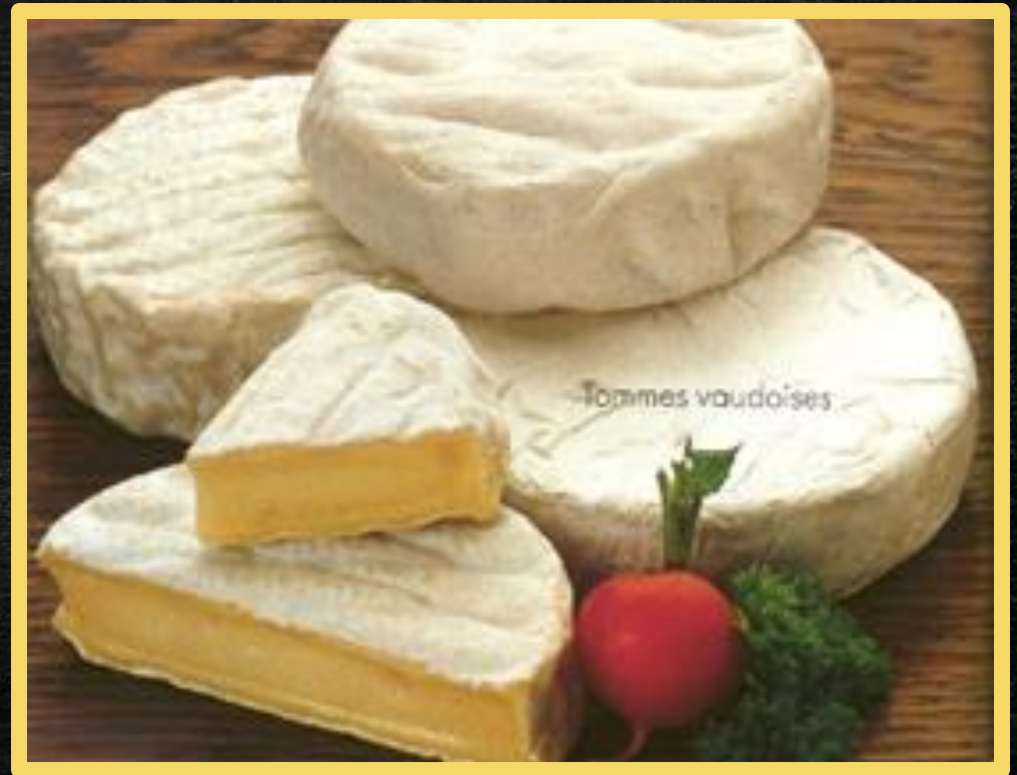
ЗРЕЊЕ СИРЕВА СА МАЖОМ

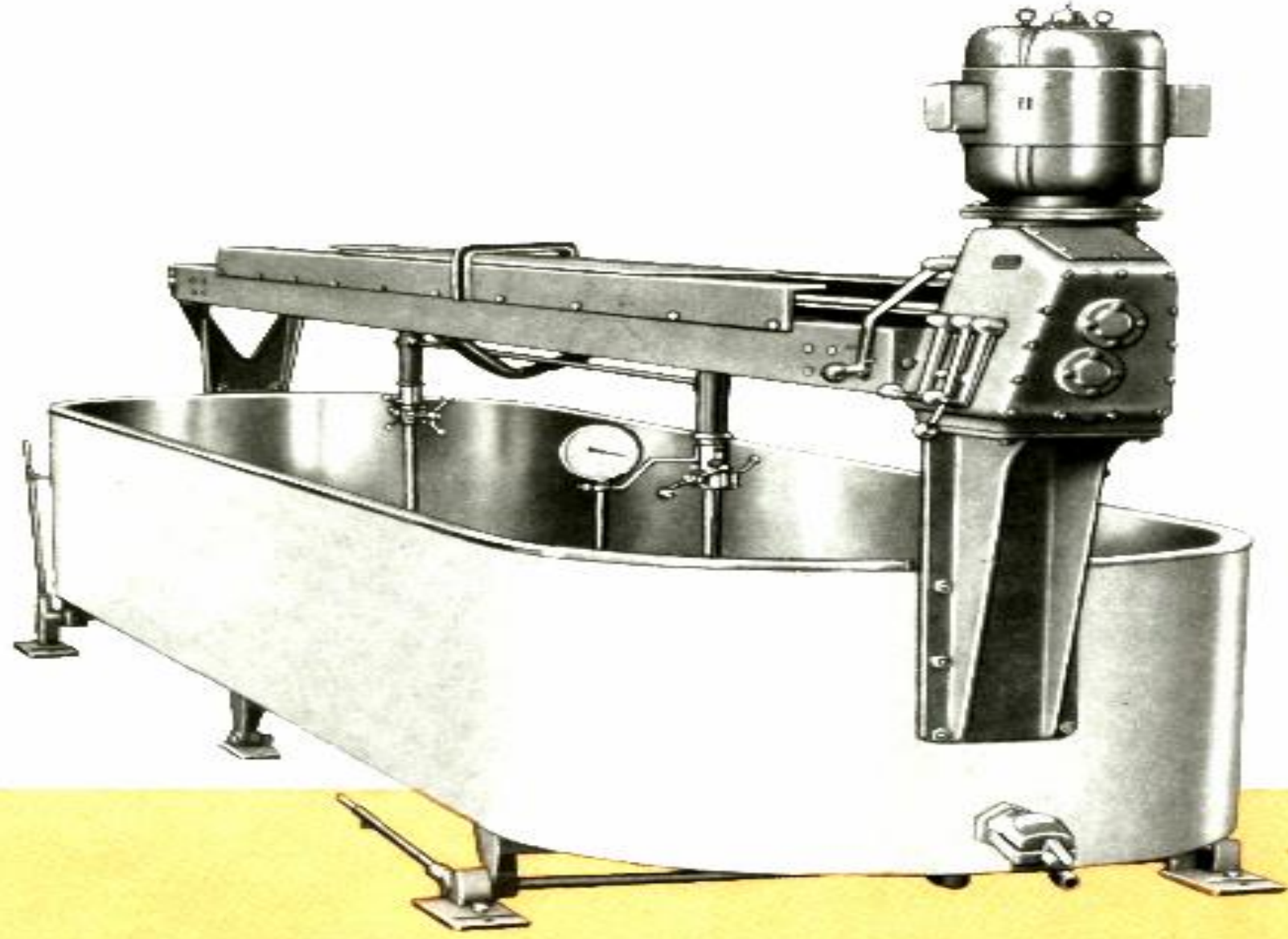
ТОКОМ ЗРЕЊА СИРЕВА СА МАЖОМ , МАЖА СЕ СКИДА СА СИРЕВА КОЈИ СУ ВЕЋ У ПОСТУПКУ ЗРЕЊА И НАНОСИ СЕ НА МЛАДЕ СИРЕВЕ КОЈИ СЕ УНОСЕ У ПРОСТОРИЈУ ЗА ЗРЕЊЕ; МАЖУ ЧИНЕ квасци и *Brevibacterium linens*

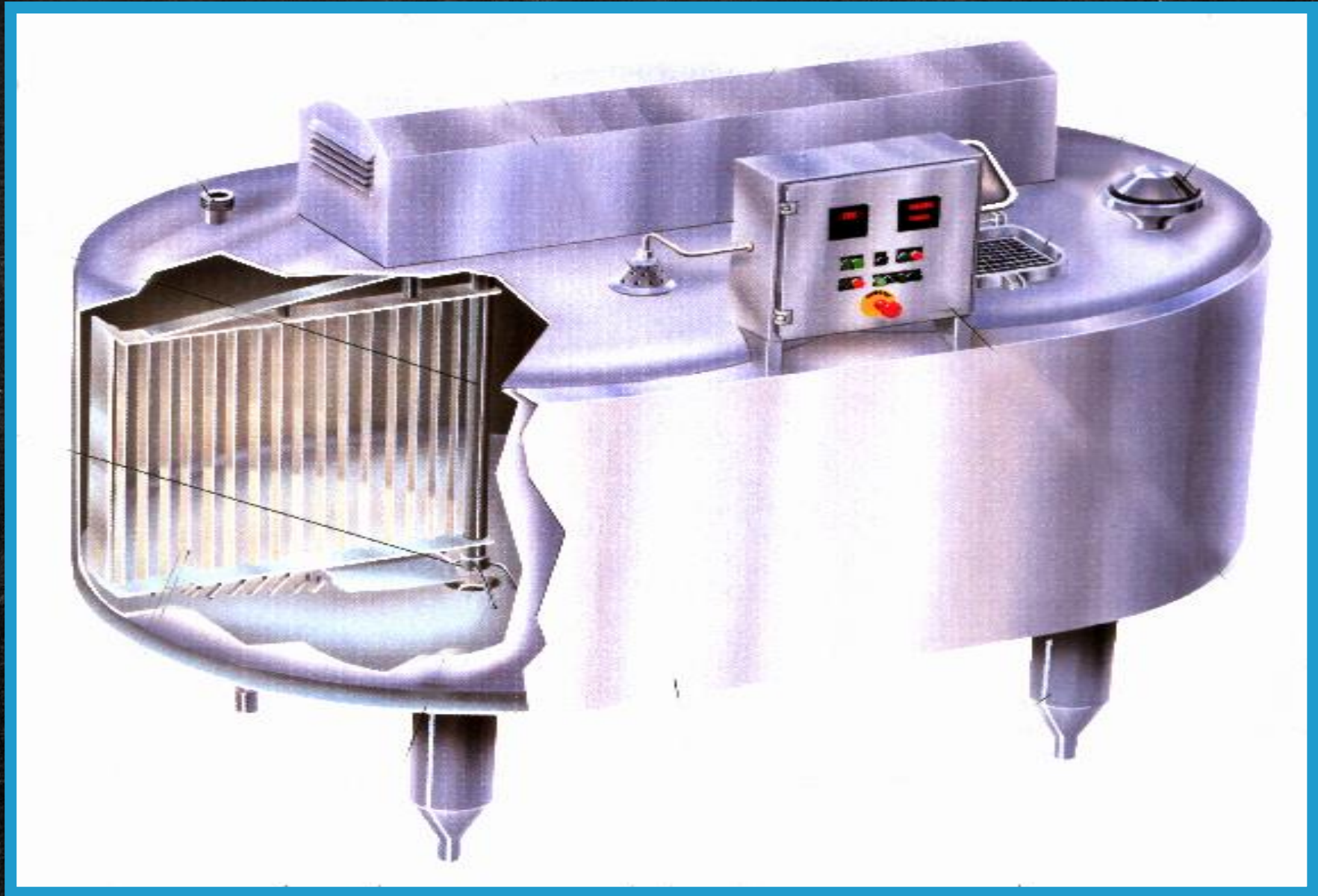


ЗРЕЊЕ СИРЕВА СА БЕЛИМ ПЛЕСНИМА

БЕЛЕ ПЛЕСНИ - *Penicillium camemberti*- НАНОСЕ СЕ
НА ПОВРШИНУ СИРА ПРСКАЊЕМ И У ТОКУ
НЕКОЛИКО ДАНА СТВАРА СЕ МИЦЕЛИЈУМ НА
ПОВРШИНИ















СЈЕНИЧКИ СИР



СЈЕНИЧКИ СИР





Говорећи о сточарству становника Сјеничко-пештерске висоравни, публициста Сретен Вукосављевић каже: „Треба прво видети пештерску овцу, па тек онда разумети нежност пештерског сељака према њој. Није мање лепа од кошуте, ни мање хитра и весела. Висока на ногама, носа грбавог као кљун у грабљивице, вуне fine и меке. То је наша најбоља домаћа раса оваца. Оваква каква је, пештерску овцу, створила је планина, студен...

СЈЕНИЧКИ СИР





















КАРАКТЕРИСТИКЕ СЈЕНИЧКОГ ОВЧИЈЕГ СИРА

Тип: пуномасни меки сир

Облик кришки: троугласт, исечак и четвртаст

Тежина кришке: 250- 350 г

Димензије: од 10 x 10 до 15 x 15, висина 3 - 5 cm

Спољни изглед: кришка различитих облика и димензија што зависи од амбалаже, без оштећења

Боја: изразито бела, сјајна, равномерна

Конзистенција теста: средње чврстине, нежно, прелом попут порцулана, повезано

Слика на пресеку: тесто је компактно, повезано, ломљиво, уједначене, изразито беле боје, са мањим бројем шупљика.

Мири: типичан млечнокисео, јасно изражен и благо пикантан

Укус: пријатан, ароматичан, млечно-кисео јасно изражен, умерено до оштро слан



ПРОИЗВОДИ ОД СИРЕВА

- ПРОИЗВОДИ КОЈИ САДРЖЕ НЕ МАЊЕ ОД 50% САДРЖАЈА СИРЕВА У УКУПНОЈ СУВОЈ МАТЕРИЈИ ПРОЗВОДА
 - ПРОИЗВОДЕ СЕ И СТАВЉАЈУ У ПРОМЕТ
- 1) СИРНИ НАМАЗ И СИРНИ ДЕЗЕРТ
 - 2) ТОПЉЕНИ СИРЕВИ (припрема и чишћење масе за топљење, грубо и фино уситњавање, топљење, паковање и хлађење)
 - 3) ПРОИЗВОДИ ОД ТОПЉЕНИХ СИРЕВА