

## KYSANÉ (FERMENTOVANÉ) MLÉČNÉ VÝROBKY

Kysaný mléčný výrobek je výrobek získaný kysáním mléka, smetany, podmáslí za použití mikroorganismů mléčného kysání, tepelně neošetřený po kysacím procesu



Projekt IVA 2016FVHE/2340/56  
P. Mahdalová, B. Janštová

## Průmyslová výroba v ČR: 1910

### Pozitiva KMV

- Nutriční, organoleptické a dietetické vlastnosti, snadná stravitelnost, vliv na střevní mikrofloru, lepší resorpce Ca, řešení při intoleranci laktózy, nutr. hodnota 130-800/100 g

### Složení KMV

- sušina: 12,5 - 25% hm
- bílkoviny: 4 - 6% hm
- tuk: 0,1 - 20% hm
- laktóza: 4,6 - 3% hm
- kys. mléčná: 0,6 - 1,3% hm
- pH: (dle typu fermentace a kyselosti ovocné složky) 3,8 - 4,6
- titrační kyselost: 40 - 70 dle SH

## PRINCIP VZNIKU KMV

- Anaerobní glykolýza – působení enzymu laktázy (beta-D galaktozidázy) aj. na laktózu
- přeměna části laktózy na **kyselinu mléčnou** aj. (TMK, acetaldehyd, ethanol, CO<sub>2</sub>, karbonylové sloučeniny)
  - pokles obsahu laktózy o 20-30%
  - obsah kyseliny mléčné ve výrobku 0,5-1 %
- snížení pH (na 3,8 – 4,6) ⇒ jemná sraženina bílkovin

Obsah živých mléčných bakterií v 1 g výrobku: 10<sup>6</sup>-10<sup>7</sup> KTJ

**Posit. účinky kysací mikroflóry:** ovlivnění skladby intestinální mikroflóry, detoxikace nitrátů, snížení hladiny cholesterolu, stimulace imunit. systému

## OBSAH ŽIVÝCH ČMO V 1 G (ML) MLÉČNÝCH VÝROBKŮ

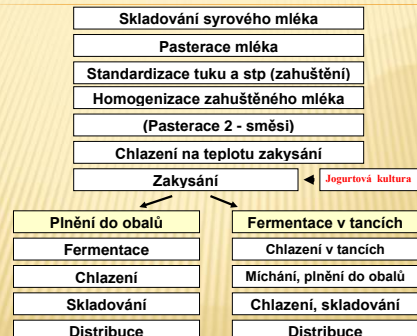
Druh výrobku	Použití mikroorganismy	Mléčná mikroflóra v 1 g výrobku
Acidofilní mléko	<i>Lactobacillus acidophilus</i> a další kultury bakterií mléčného kvašení	10 <sup>6</sup> <i>Lactobacillus acidophilus</i>
Jogurty	<i>Streptococcus salivarius</i> subsp. <i>thermophilus</i> a <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i>	10 <sup>7</sup>
Kysané mléko, podmáslí, smetana	Bakterie mléčného kvašení ( <i>Lactococcus lactis</i> subs. <i>lactis</i> , <i>L. l. s. cremosis</i> , <i>Leuconostoc mesenteroides</i> subsp. <i>cremoris</i> , <i>Leuconostoc mesenteroides</i> subs. <i>dextranicum</i> )	10 <sup>6</sup>
Kefir	Kefirová zrna: kvasinky <i>Kluyveromyces marxianus</i> a <i>Sacharomyces cerevisiae</i> , <i>L. l. s. cremosis</i> , <i>Leuconostoc, Lactococcus</i> a <i>Aerobacter</i>	Bakterie mléčného kvašení 10 <sup>6</sup> kvasinky 10 <sup>4</sup>
Kefirové mléko	Kvasinky rodu <i>Kluyveromyces</i> , <i>Torulopsis</i> nebo <i>Candida valida</i> , mezofilní a termofilní BMK	Bakterie mléčného kvašení 10 <sup>6</sup> kvasinky 10 <sup>2</sup>
KMV s bifidobakteriemi	<i>Bifidobacterium</i> sp. v kombinaci s mezofilními a termofilními BMK	Bifidobakterie 10 <sup>6</sup>

BMK - bakterie mléčného kvašení

## Suroviny

- mléko** (normální složení – stp vyšší než 8,5 %, nízký c. počet mikroorganismů, psychrotrofních m. – proteázy, lipázy (MK inhibují růst), nepřítomnost RIL)
- ČMK**
- přídavné látky** - zahušťovač, stabilizátory - upravují obsah sušiny, snižují synerzi koagulátu a vylučování syrovátky (sušené mléko, hydrokoloidy- modifikovaný škrob, želatina, algináty)
  - aromatické látky
  - ovocné aj. přísady, barviva, cukry

## PROUDOVÝ DIAGRAM VÝROBY JOGURTŮ



## Tepelné ošetření

vysoká pasterace 85-95 C 5-20 min, UHT zářhev

### Vliv tepelného ošetření na mléko pro výrobu KMV

Cíl:

- max. snížení počtu mikroorganismů
- vytvoření vhodného prostředí pro růst BMK
- zajištění vyšší viskozity a tuhosti koagulátu
- snížení rizika synerese a vylučování syrovátky

Vliv na:

- × mikrobiologickou jakost
- × inaktivaci enzymů a přirozených inhibičních látek
- × **denaturaci bílkovin** (je třeba u více než 80 % syr. bílkovin)
- × tvorbu antioxidantních látek (inhibice oxidace tuku)
- × nutriční vlastnosti (snadnější trávení denat. proteinů, jemnější sraž. kaseinu v žaludku, ale degradace někt. vitamínů)

## Standardizace – úprava obsahu tuku a stp

- × **Úprava obsahu tuku**
- × **Zvýšení obsahu sušiny**
  - zahuštěním fyzikálním: odpar vody, reverzní osmóza, ultrafiltrace
  - Přídavkem sušeného mléka, syrovátky
  - Přídavkem stabilizátorů (modif. škroby, rostl. gummy)

## Homogenizace

- vliv na reologické vlastnosti : velikost tukových kuliček do 2  $\mu$ m, ukládají se do koagulátu bílkovin

- × nízká 38 C 0,5-3 MPA
- × střední 38 C 3-10 MPA
- × vysoká 60-70 C 10-20 MPA (má vliv i na fyz. chem. vlastnosti kaseinu a strukturu micel)

### Chlazení na teplotu inokulace BMK a fermentace

#### Fermentace

- přímo v drobném spotřebitelské balení - **termostatová metoda** (jogurty s pevným koagulátem) - zrací skříně a tunely
- ve fermentačním tanku - **tanková metoda** (po vychlazení rozmíchání koagulátu)

#### Michání s ovocným podílem

- × Ovocný podíl dodán sterilovaný v kontejnerech z nerez oceli, přímé čerpání

**Plnění**- aseptické plnička, sterilizovaná plnicí hlava, sterilní obaly

## ROZDĚLENÍ KMV (VYHLÁŠKA 77/2003)

druh	skupina podskupina
Kysaný mléčný výrobek	Jogurt nízkotučný nebo odtučněný se sníženým obsahem smetanový
	Jogurtové mléko Acidofilní mléko Kefir Kefírové mléko Kysané mléko nebo smetanový zákys Kysané nebo zakysané smetana Kysané podmáslí Kysaný mléčný výrobek s bifidokulturou



## ROZDĚLENÍ KMV PODLE BIOCHEMICKÝCH PROCESŮ

1. S převažující fermentací s mezofilními nebo termofilními BMK
  2. Kombinací mléčného a alkoholového kvašení (BMK a kvasinky)
- × Probíhá 1. či 2. + plíseň (*Geotrichum candidum* - finský „villi“)

### ROZDĚLENÍ KMV PODLE POUŽITÝCH KULTUR

× S fermentací s mezofilními BMK

× S fermentací s termofilními BMK

- Lactococcus lactis* subsp. *lactis*
- Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*
- Lactococcus lactis* subsp. *lactis biovar diacetylactis*
- Leuconostoc mesenteroides* subsp. *cremoris*
- Leuconostoc mesenteroides* subsp. *dextranicum*

## FERMENTOVANÉ VÝROBKY S MEZOFILNÍMI BMK

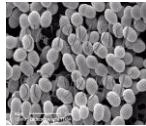
Použití smetanové kultury, opt. teplota 20-30 C

- × **Fermentovaná mléka** - konzumní kysané mléko (38-42 SH)
- × **Kysané podmáslí** (35 - 40 SH)
- × **Kysané smetany** (18 - 35 SH)
  - kysaná smetana 12 % tuku
  - lahůdková k.s 40 % tuku (zahuštěno želatinou - 0,6 kg/100 l)
  - krémovitá (stabilizace enzymaticky odbouraným škrobem)

**Specialita: táhlovitá mléka** *L.l. s.l var tae-tae, L.l.s.l.v. holandicus* – produkce dextranů. Kombinace se zákl. smet. kulturou, SH 36-38

## MEZOFILNÍ BAKTERIE MLÉČNÉHO KVAŠENÍ

- *Lactococcus lactis* subs. *lactis*
- *Lactococcus lactis* subs. *cremosis*
- *Lactococcus lactis* subs. *lactis* biovar *diacetylactis*
- *Leuconostoc mesenteroides* subs. *cremoris*
- *Leuconostoc mesenteroides* subs. *dextranicum*



## FERMENTOVANÉ VÝROBKY S TERMOFILNÍMI BMK opt. teplota 35 - 40 °C

### Dělení jogurtových výrobků

- přírodní bílé jogurty - natural yoghurts, yoghurts
- ochucené jogurty - flavoured yoghurts

Podle použitého způsobu fermentace a dalšího zpracování koagulátů

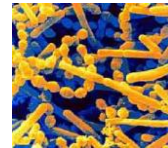
- × jogurty s pevným koagulátem - set type (s pevným, porcelánovou až lomivou konzistencí)
- × jogurty s rozmíchaným koagulátem - stirred type (krémovitá konzistence)
- × jogurtové mléko (tekuté)
- × mražené jogurty - frozen type
- × koncentrované, zahuštěné - concentrate type

## JOGURT

- × Mléčný výrobek získaný kysáním mléka jogurtovou kulturou
- × (pH 4,2-4,5, SH 40-75, kys. mléčná 0,80-1,20 %, acetaldehyd 10-15 mg/kg, diacetyl 1-2 mg/kg)
- × *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*  
*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* (poměr 1:1-2)  
Symbióza: L. odbourává kasein - valin stimuluje S; S - kys. mléčná okyseluje + metabolity - opt. podmínky pro růst L)
- × v 1 g výrobku musí být  $10^7$  živých mikroorganismů
- × Doplňkové BMK zvyšují dieteticko - léčebné účinky (*Lbc. acidophilus*, *Bifidobacterium bifidum*  $10^8$ )
- × Povolená úprava sušiny a přidavek aditiv (zahušťovadla škrob, želatina, barviva, stabilizátory)
- × Čerstvé výrobky - označeno datem spotřeby
- × Trvanlivost obv. 4-5 týdnů - chladiřenský řetězec

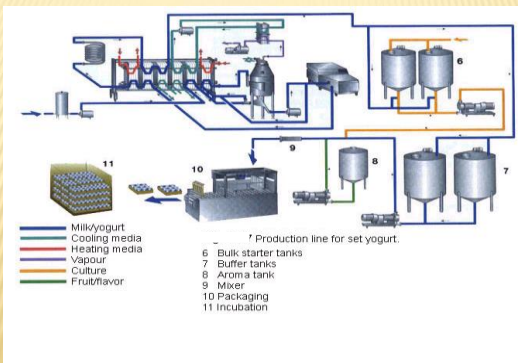
## JOGURTOVÁ KULTURA

- × *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*
- × *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*

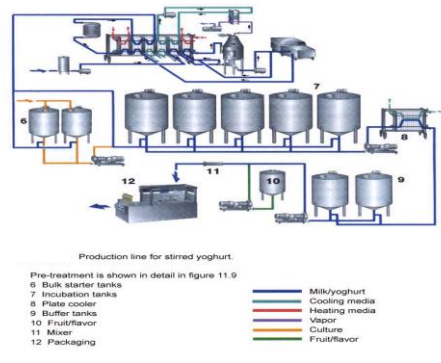


- × a také
- × *Lactobacillus acidophilus*, příp. i další lactobacily
- × *Bifidobacterium bifidum*, příp. i další bifidobacteria.

## LINKA PRO VÝROBU JOGURTŮ - TERMOSTATOVÁ METODA



## LINKA PRO VÝROBU JOGURTŮ - TANKOVÁ METODA





### FMV s použitím acidofilních a bifidogenních kultur

- × *Lactobacillus acidophilus* a *Bifidobacterium* spp.
- × Nižší obsah laktózy, vyšší obsah volných někt. vitamínů (kys. listová, niacin, thiamin, riboflavin, pyridoxin, vit K)
- × Dieteticko- léčebné účinky

#### Acidofilní mléko

Směs mléka zaočkovaného smetanovou a acidofilní kulturou, 9:1, SH max. 65.



#### Biokys

*Bifidobacterium bifidum*, *Pediococcus acidilactici* + acidofilní kultura, 9:1, SH max. 75



### FMV SE SMÍŠENOU BAKTERIÁLNÍ (BMK) A KVASINKOVOU MIKROFLOROU

#### Kefír, Kefirová mléka (SH 35-40)

- × *Lactococ. lactis* subs. *lactis* a subs. *cremoris*, *Lactobacillus casei*, *Lbc. brevis*, kvasinky *Candida kefir*, *Kluyveromyces marxianus* var. *marxianus*, *Kluyveromyces fragilis*
- × Kys. mléčná, diacetyl, acetaldehyd, ethanol (až 1%), CO<sub>2</sub>
- × Chuť: kvasinková, kyselá, mírně alkoholová a šumivá
- × Pozitivní účinky



#### Kumys

- × *Lb. delbrueckii* subs. *bulgaricus*, *Lbc. acidophilus*, kvasinky např. *Kluyveromyces marxianus* var. *marxianus*, *Torula* spp.
- × Tradičně z kobyliho mléka, dnes i jiné (30 SH)
- × Rozdělení podle obsahu kys. mléčné a alkoholu, prokysávají 1-30 dny

### VADY KVM

- × Oddělování syrovátky (překysání)
- × Tuk na povrchu (nehomog. mléko)
- × Bublínky plynu (koliformní, kvasinky)
- × Řídká konzistence
- × Hrudkovitá konzistence
- × Barevné vady
- × Prázdňá chuť, kyselá chuť
- × Kvasinky, plísňe

### FYZIKÁLNĚ CHEMICKÉ POŽADAVKY (V 77/2003).

Kysané mléčné výrobky	tuk % hmot.	stp % hmot.
Kysaná smetana	Více než 10,0 vč.	
Kysané mléko vč. jogurt.ml	Více než 0,5	8,0
Kysané mléko odtučněné	Méně než 0,5 vč.	8,0
Podmáslí	Méně než 1,5 vč.	7,0
Jogurt bílý smetanový	Více než 10,0 vč.	
Jogurt bílý	Více než 3,0 vč.	8,2
Jogurt bílý se sníž. obs. tuku	Méně než 3,0	8,2
Jogurt bílý nízkot. nebo odt.	Méně než 0,5 vč.	8,2

### Nařízení ES č. 2073 Potravin určené k přímé spotřebě, které nepodporují růst *Listeria monocytogenes*

Výrobky s pH nižším nebo rovno 4,4 nebo aw nižším nebo rovno 0,92

Výrobky s pH nižším nebo rovno 4,4 a aw nižším nebo rovno 0,94

Výrobky s dobou udržitelnosti pod 5 dní

- × *Listeria monocytogenes*
- × Plán odběru vzorků: n 5 c 0
- × limity: m M 100 KTI/g
- × EN/ISO 11290-2
- × Fáze, na níž se kritérium vztahuje: produkty uvedené na trh během doby udržitelnosti které podporují růst *Listeria monocytogenes*
- × Plán odběru vzorků: n 5 c 0 limity: m M 100 KTI/g
- × EN/ISO 11290-2
- × Fáze, na níž se kritérium vztahuje: produkty uvedené na trh během doby udržitelnosti
- × Plán odběru vzorků: n 5 c 0 limity: m M nepřítomnost ve 25 g
- × EN/ISO 11290-1
- × Fáze, na níž se kritérium vztahuje: předtím, než potravina opustí bezprostřední kontrolu provozovatele potravinářského podniku, který ji vyrobil

### MÝTY O JOGURTECH



- × Ne všechny jogurty obsahují živé kultury
- × Jogurty jsou vyráběny z pasterovaného mléka, musí být tedy mrtvé
- × Trvanlivost jogurtů je 2-3 dny, max. týden
- × Současný jogurt není jogurt
- × Smetanový jogurt obsahuje více vápníku
- × Jogurt není zdravou potravinou
- × Jogurt obsahuje nebezpečná „éčka“
- × Jogurty s ovocem na dně neobsahují „éčka“
- × Pouze jogurty zrající v kelímku jsou skutečné jogurty
- × Kefír je lepší než jogurt

**vyvracejte, argumentujte**