

**Výukové centrum zpracování zemědělských  
produktů FAPPZ v areálu ČZU**

**Projektové podklady technologie zpracování mléka**

**TECHNICKÁ ZPRÁVA**

## **OBSAH:**

- 1) Účel provozního souboru**
- 2) Popis technologie**
- 3) Popis technologického zařízení**
- 4) Souhrnné spotřeby a bilance**
- 5) Popis dispozičního řešení**
- 6) Požadavky na stavební řešení**

## 1) Účel provozního souboru

Provozní soubor slouží k praktické výuce studentů ČZU v technologii zpracování mléka a k demonstraci technologických procesů při zpracování mléka na mléčné výrobky. Výuka bude probíhat v zimním semestru od října do poloviny prosince a v letním semestru od února do konce května. Provoz v jedné směně, v trvání 5 hod. čistého pracovního času, zbývající čas představuje převlékání, očista a příprava studentů na výuku. Pracovní týden pondělí – pátek. Zpracovávány budou především suroviny vyprodukované na školním statku ČZU. Výrobky budou prodávány ve školní prodejně výukového centra.

## 2) Popis technologie

### 1. Dodávka mléka

Mléko je přivezeno cisternou určenou k přepravě mléka (výrobek 21) a přes ruční filtr přečerpáno (výrobek 3) do chlazených zásobníků (výrobek 1, 3x). Svoz mléka vzhledem k zaručení kvalitativních parametrů musí probíhat za účasti osoby, kvalifikované ke kontrole parametrů. Mléko přivážené do provozu musí mít všechny předepsané zkoušky a kontroly a musí splňovat předepsané kvalitativní a hygienické parametry. Jeho teplota během přepravy nesmí vzrůst nad 8°C. Pokud jde o surovinu od různých dodavatelů, u každého dodavatele musí být odebrán a za správných podmínek uchován a do laboratoře provozu dodán reprezentativní vzorek.

### 2. Úprava mléka

Předpokládáme, že syrové mléko je zfiltrované. Mléko se v zásobníku (výrobek 1) zchladí na 4°C - 6°C (teplota nesmí překročit 8°C) využitím výrobku studené vody (výrobek 8). Takto upravené mléko lze skladovat cca 12-24 hodin. Po pasteraci v tancích (výrobek 4, 5 nebo 6) v závislosti na dalším postupu výroby, se mléko případně ještě odstředí v odstředivce (výrobek 9) a smetana se zpracovává dále samostatně. V případě potřeby a v závislosti na druhu produktu může mléko projít homogenizátorem (výrobek 7).

Výsledný produkt a podmínky použití kyselého či sladkého srážení, syřidla, bakteriálních kultur, ..., je závislé na konkrétní surovině a její kvalitě. Dále uvedené postupy jsou proto pouze výchozí.

### 3. Výroba sýrů

Mléko v pasterizérech (výrobek 4, 5 nebo 6) buď mírně zahřejeme na teplotu sýření (30°C) nebo se pasteruje. Po pasteraci je nutné mléko co možná nejrychleji zchladit na očkovací teplotu. Poté přidáme startovací kultury nebo předem zhotovenou mateční kulturu. Doba zrání (rozmožení bakterií) se pohybuje podle konkrétní receptury (30-60 minut pro sladké srážení). Proces rozmnožení vhodných bakterií v mléce takto řídíme.

Poté se mléko zasýří nebo nechá přirozeně zkysnout pomocí kyselin a syřidla dle jejich síly a při optimální teplotě a pH srážení. Obecně to trvá 20 – 60 minut.

Sýřeninu pak prožezáváme harfou na menší kousky, abychom zvětšili plochu a podpořili tak odtékání syrovátky.

Po získání požadované konzistence lze sýr formovat a lisovat na lisu (výrobek 10, výrobek 82).

## *Solení*

Při výrobě sýrů je nejvhodnější použít solný nálev v koncentraci 18–20 % nebo se sůl přidává přímo do sýřeniny nebo sýrového zrna v poměru 2% váhy sýra. Teplota prostředí nasolovaných sýrů na povrchu by měla být okolo 15°C.

Ke zmírnění bobtnání sýru je potřeba okyselit solné roztoky (pH 5,0), případně přidat 0,1% chloridu vápenatého  $\text{CaCl}_2$  do solného roztoku.

Nejjednodušší produkt - čerstvý sýr – se bude nasolovat cca 1 - 2 hodiny, při využití solících van (výrobek 16 nebo 19).

## *Zrání*

Po nasolení, nadávkování a navážení (výrobek 13, 14, 23) se sýry ukládají do zracích skříní (výrobek 17, 18 nebo s temperací ke zrání). Polotvrdé a tvrdé sýry bývají uskladněny v 12 - 16°C, některé až 20°C s relativní vlhkostí okolo 80 - 85% optimálně s proudícím vzduchem. Pro správné zrání je potřeba sýry otáčet. Před zabalením v baličce (výrobek 14) je možno sýry ochutit bylinkami a kořením.

## 4. Výroba jogurtu

Mléko zahřejeme na 85 °C, odstavíme a necháme volně chladnout asi 30 minut nebo na 95°C s výdrží 5 minut. Poté zchladíme na 43 - 45 °C a zaočkujeme jogurtovou kulturou. Popřípadě můžeme zaočkovat i dvěma lžicemi kvalitního živého jogurtu na 1 l mléka. Necháme kultivovat při 45 - 48 °C po dobu 5 - 6 hodin (v případě kultivace ze sušené kultury doba může být okolo 12 hodin a je dobré v průběhu měřit pH. Hraniční hodnota pH se pohybuje okolo 4,5 nebo se řídíme chutí jogurtu. Jogurt v závislosti na způsobu zrání po příslušné době naplníme do spotřebitelských obalů na plničce (výrobek 12) a uzavřeme na zavíračce (výrobek 13). Pak uložíme do chladících boxů (výrobek 17) nebo zracích skříní (výrobek 18).

## 5. Výroba tvarohu

Pasterované mléko zchladíme na 18 - 22°C a přidáme kulturu. V případě pasterizace můžeme přidat roztok chloridu vápenatého. V polovině předpokládaného srážení tvarohu (10 hodinách) přidáme syřidlo. Zasyřené mléko se nechá srážet 18 – 20 hodin při teplotě 20°C. Poté tvaroh nakrájíme nebo rozmělníme na menší kousky, aby se syrovátka lépe oddělila. Po cca 20 minutách tvaroh přendáme do plachetky nebo tvořítek, a necháme odkapávat (výrobek 26). Když má tvaroh potřebnou konzistenci, dáme tvaroh chladit (10°C) – chladící box (výrobek 17). Po vychlazení uchováme ve vhodných nádobách a můžeme zabalit ručně nebo na baličce (výrobek 14).

### *Farmářský čerstvý sýr*

Čerstvý tvarohový měkký až polotvrdý sýr lze získat v různých obměnách mícháním s bylinkami a kořením.

Mléko zahřejeme na 30°C a zaočkujeme příslušnými kulturami. Důkladně promícháme a necháme 30 minut v klidu zrát. Zasyříme tak, aby srážení bylo ukončeno za 50 minut při teplotě 30°C. Sýřeninu nakrájíme na 2 cm kostky a s malými přestávkami pomalu mícháme. Při míchání dokrajujeme větší kousky sýřeniny. Krájení a míchání trvá 20 minut. Po této době přendáme sýřeninu do formiček a obracíme. Necháme odkapávat 12 - 24 hodin při teplotě 22°C.

Vyndáme z formiček a sýry nasolíme na povrchu nebo v lázni. Sýr se uchovává při teplotě 8°C asi tři až pět dnů. Sýry se pro delší trvanlivost dají vakuovat nebo nakládat do nálevů.

## 6. Výroba másla

Smetanu odstředěnou v odstředivce (výrobek 9) zpracováváme na máslo v máselnici (výrobek 11). Máslo poté vážíme (výrobek 23), balíme ručně nebo na baličce (výrobek 14).

## 7. Tvarohové dezerty

Pro výrobu tvarohových dezertů bude použit termizátor (výrobek 20) s vytápěním a regulací teploty.

## 8. Zmrzlina

Pro výrobu zmrzliny ze smetany se bude využívat zmrzlinovač (výrobek 83).

## 9. Mikrofiltační/ultrafiltrační jednotka

Zařízení bude sloužit pro mikro/ultra filtraci umožňující odstranění vybraných látek ze suroviny (např. laktózy jako potenciálního alergenu).

## 10. Syrovátka

Žlutozelená tekutina, která zbude po sražení mléka. Neuvažuje se o dalším zpracování syrovátky, bude napouštěna do 40 l plastových uzavíratelných barelů a naplněné barely budou odváženy do místnosti č. 147 SO2 – 1.NP určené pro odpady. Odsud pak bude odvážena ke zkrmení.

## 11. Nestandardní produkty

Nestandardní produkty budou shromažďovány v uzavíratelných plastových barelech a odváženy (např. ke zkrmení).

## 12. Laboratoř

Laboratoř pro sledování kvality výroby od počátku výroby až po finální produkt bude vybavena následujícím zařízením a přístroji: viz xls soubor

## 13. Čištění a sanitace

Pro účely čištění a sanitace je určena mobilní cipovací stanice (výrobek 2). CIP-ování se provádí před začátkem (v případě dlouhodobějšího odstavení) a vždy po ukončení práce. Střídavě se používají kyselé a zásadité roztoky aditivované příslušnými antibakteriálními látkami (Chriox 5, San Oxi). Na závěr je třeba všechna zařízení důkladně propláchnout teplou a studenou vodou.

Pro čištění pracovních pomůcek a náčiní bude využívána myčka (výrobek 21).