

I.5 Zařízení na ošetřování mléka

Ošetření mléka pro nadojení určuje norma.

Ošetřování probíhá v mléčnici.

Postup při ošetřování – 1) čištění
2) chlazení
3) úchova

Po dojení mohou být v mléce nečistoty – částechky výkalů, slámy, krmiva, prachu. Nečistoty výrazně zhoršují kvalitu mléka a jeho biologickou trvanlivost.

Na kvalitu mléka a jeho trvanlivost má rozhodující vliv:

- počet mikroorganismů po nadojení
- způsob ošetřování mléka při nadojení a těsně po něm
- rychlost zchlazení na úchovnou teplotu
- teplota mléka od nadojení po jeho zpracování

I.5.1 Zařízení na čištění mléka

Čištěním se odstraňují pevné nečistoty, které podporují rozmnožování mikroorganismů. Ty zhoršují kvalitu a zkracují dobu trvanlivosti mléka.

Čistí se:

- cezením
- filtrováním
- působením odstředivé síly

Cezení

- nejstarší způsob, používají se sítka a plachetky
- jednoduché, ale málo účinné
- plachetka zachytí hrubé nečistoty a rychle se zanáší, proto se musí často vyměňovat
- zcela nevhodné pro velké provozy

Filtrování

- vhodnější, protože odstraňuje i drobné nečistoty
- větš. vatová vložka vložená mezi dvě plechová či drátěná sítka s předčističem na hrubé nečistoty
- vložky se mění po 350 – 500 l a potom spálit.
- filtry mohou být umístěny: 1) v prostředí s atmosférickým tlakem – v mléčnici – velkoplošné filtry
2) v mléčném potrubí

Odstředivá síla

- kontinuální čištění mléka s vysokou kvalitou, i při velkých průtocích
- odstředivé čističky s otáčejícím se bubnem, kde se nečistoty vlivem větší měrné hmotnosti oproti mléku shromáždí na obvodu a oddělí se do odstředivého kalu. Ten se usadí na vnitřní straně bubnu ve tvaru prstence. Kal se musí spalovat, protože může obsahovat mnoho choroboplodných zárodků.

I.5.2 Chlazení mléka

Teplota mléka má velký vliv na rozmnožování a rozkladnou činnost mikroorganismů.

Mléko při nadojení má 30 – 35°C.

Požadavek: **zchladit mléko za 60 až 90 minut na 10°C**

za dalších 60 minut na 4°C

tuto teplotu udržet až do zpracování (odvozu) mléka

Na zchlazení se užívá chladicí zařízení.

Na uskladnění se užívají chladicí nádrže či tanky.

Mléko se zchlazuje předáváním tepla vedením prostřednictvím nádob nebo trubek vyrobených z materiálů o dobré tepelné vodivosti, které se vystaví působení chladicí síly.

Konstrukce chladících zařízení

1) absorpční (výměníky tepla)

2) kompresové chladicí zařízení

Absorpční chladicí zařízení

- zchlazování mléka chladicí kapalinou o nízké teplotě v chladičích

- chladicí kapalina je většinou ledová voda v uzavřeném okruhu se zásobníkem nebo chladicí voda po průchodu chladičem se dále pro chlazení již nepoužívá. Absorpční chlazení se používá jen zcela výjimečně.

Jsou to chladiče průtokové – mohou být konstruovány jako souprůdné nebo protiprůdné, otevřené nebo uzavřené (deskové).

Otevřené chladiče – mléko stéká v prostředí o atmosférickém tlaku po trubkách výměníku

- starší konstrukce

- trubkový povrchový chladič mléka

Deskové chladiče – tenké desky z nerezové oceli pevně spojené do tělesa, kterým protéká mléko a ochlazuje se stykem s chladíci deskami

Kompresorové chladicí zařízení

Zdroj chladu je výparník chladicí kondenzační jednotky, která se skládá z:

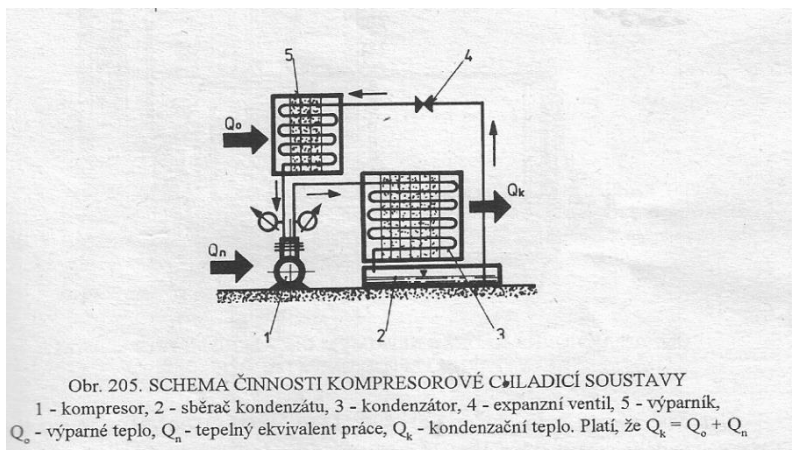
- kompresoru

- kondenzátoru

- výparníku

- filtru

- sběrné nádržky chladiva



Obr. 205. SCHEMA ČINNOSTI KOMPRESOROVÉ CHLADICÍ SOUSTAVY
 1 - kompresor, 2 - sběrač kondenzátu, 3 - kondenzátor, 4 - expanzní ventil, 5 - výparník,
 Q_o - výparné teplo, Q_n - tepelný ekvivalent práce, Q_k - kondenzační teplo. Platí, že $Q_k = Q_o + Q_n$

Obr. Funkce kompresorové chladicí jednotky

Ve výparníku dochází po snížení tlaku po průchodu chladicí kapaliny expanzním ventilem k vypařování chladiva. Teplo nutné k odpaření se odebírá ochlazované látce – mléku (na povrchu výparníku).

Chladivo – látky s nízkou teplotou varu

- čpavek (NH_3) – bod varu při atmosférickém tlaku minus 33,3°C
- oxid uhličitý (CO_2) minus 78,5°C
- freón 12 minus 29,8°C
- freón 22 (CHClF_2) minus 40,8°C

Při atmosférickém tlaku a normálních teplotách (20°C) jsou chladiva vysoko nad bodem varu. Mají tedy plynné skupenství. Bod varu roste s rostoucím tlakem, proto se tyto látky uchovávají v prostředí o vysokém tlaku.

Při vypuštění takto stlačené kapaliny do prostředí s nižším tlakem nastává okamžité vypařování a potřebné teplo je odnímáno okolnímu prostředí, tj. z chlazené látky (mléka).

Funkce jednotlivých částí:

- kompresor – zajišťuje stlačení a oběh chladiva
- kondenzátor – je to výměník tepla, kde se odvádí teplo ze stlačených par do okolního prostředí, páry zde kondenzují
- výparník – výměník, kde snížením tlaku dochází k vypařování chladiva. Teplo nutné k odpaření se odebírá ochlazované látce. Přívod chladiva do výparníku řídí automaticky termostatický expanzní ventil.

Chladicí zařízení s přímým chlazením

Mléko je chlazeno přímým stykem s vnějším povrchem výparníku

- **výhody:** - vysoká rychlost zchlazení
- menší měrná spotřeba energie
- **nedostatky:** - konstrukčně je náročnější
- výroba chladu nastává v čase chlazení, tj. energetické špičky
- riziko namrznání mléka -> oddělování tuku

Chladicí zařízení s nepřímým chlazením

Výparník ochlazuje vodu, která následně ochlazuje mléko

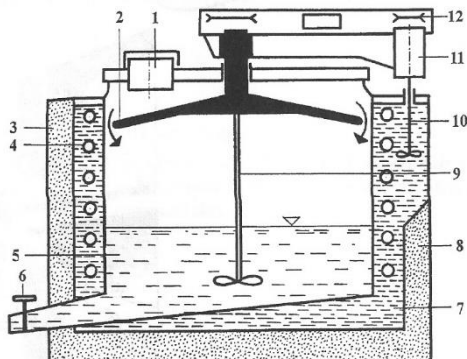
- **výhody:** - možnost akumulace ledové vody
- jednoduchá konstrukce

I.5.3 Úchova mléka

Mléko je uchováváno v chladících nádržích nebo chladících tancích.

I.5.3.1 Chladící nádrže

Mléko je skladováno v otevřené nádrži přikryté odklopným víkem.



Obr. 397. Chladící nádrž na mléko

1 - víko s nalévacím otvorem, 2 - rozlévací zařízení, 3 - plášť nádrže, 4 - trubky výparníku, 5 - nádrž, 6 - výtokový ventil mléka, 7 - voda, 8 - tepelná izolace, 9 - míchadlo mléka, 10 - míchadlo vody, 11 - elektromotor, 12 - převod

Obr. Chladící nádrž na mléko

Nádrže s: 1) přímým ochlazením

- výparník na vnitřní straně obvodu nádrže
- tepelně izolovaný plášť
- míchadlo

2) nepřímým chlazením

- mezi trubkami výparníku a pláštěm nádrže cirkuluje ve voda a zajišťuje přestup tepla

I.5.3.2 Chladící tanky

Princip je stejný jako u chladící nádrže, ale mléko je skladováno v uzavřeném chladícím tanku.

V současné době se většinou používají deskové průtočné chladiče pro předchlazení na 15 – 17°C, výjimečně až na zchlazení na 4°C a další chlazení zajišťuje kompresorová chladicí jednotka v chladícím tanku.

Odpadní teplo z chladícího zařízení lze využít na ohřev teplé užitkové vody. Z 1 litru ochlazeného mléka lze ohřát 0,6 – 0,8 l vody na 50 – 55°C.

Údržba chladícího zařízení

Denní - před a po směně – kontrola funkce a proplach studenou vodou

- po dojení – uzavření nádrže a vyjmutí filtrační vložky
- po vypuštění nádrže – proplach studenou vodou včetně potrubí
proplach a mytí dezinfekčním roztokem při 50°C
proplach teplou vodou

Týdenní – obsahuje denní čištění +

- čištění vnějších povrchů od prachu a nečistot
- výměna vody v chladícím plášti
- prověření těsnosti nádrže a stavu kompresorového agregátu

Provádí ji kvalifikovaný údržbář.

Měsíční – obsahuje týdenní čištění +

- kontrolu technického stavu chladicího zařízení
- kontrol úniku chladicí látky
- a další úkony podle pokynů výrobce chladicího zařízení.

I.5.4 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci s chladícím zařízením

- zvýšená opatrnost při obsluze elektrického zařízení
- řádné odvětrání všech prostor
- těsnost trubek rozvodu chladiva
- zákaz jakkoli mechanicky na trubky chladiva působit (stoupat na ně, zavěšovat předměty, atd.)
- zakrytování pohyblivých částí zařízení
- na viditelném místě vyvěšený - návod k obsluze
 - pokyny pro postup při poruše
- zařízení může obsluhovat pouze zaškolený pracovník znalý předpisů o provozu chladicího zařízení
- vstup do chladicího tanku – tank musí být prázdný
 - hlavní vypínač vypnutý a zajištěný proti zapnutí
 - obsluha musí mít lehkou obuv s měkkou podrážkou

1.5.5 Dezinfekce a sanitace dojícího zařízení

Cílem je odstranění bakterií a dalších mikroorganismů, mléčného a vodního kamene ze všech částí zařízení, které se dostává do kontaktu s mlékem.

Dezinfekční zařízení

Musí zajistit hygienické požadavky kladené na dojící zařízení:

- strukové násadce
- rozdělovač – sběrač mléka
- mléčné hadice
- mléčné potrubí nebo konve s mlékem
- zařízení na ošetřování mléka

- obvykle se skládá z:

- 1.) dezinfekčního žlabu nebo dezinfekčních stojanů v dojírně
- 2.) dezinfekčního rozvodu
- 3.) sběrné skleněné nádoby
- 4.) pulzátoru dezinfekčního zařízení
- 5.) zpětného ventilu

Činnost dezinfekčního zařízení řídí automatická sanitační jednotka, programově napojená na systém řízení dojírny. Spočívá v oběhu čistící kapaliny v dopravních cestách mléka. Funkce dezinfekčního zařízení bývá u starších typů určena polohou trojcestného kohoutu (ventilu). Pro dezinfekci a sanitaci se osvědčilo střídání alkalického a kyselého roztoku, který dobře odstraňuje organické i anorganické sloučeniny.

Pro dodržení dostatečné teploty je součástí okruhu ohřívací jednotka s topnými tělesy.

Sanitační roztok se skládá z kombinace čistícího a dezinfekčního roztoku.

Činnost je většinou plně automatizovaná.

Používají se dva základní principy sanitace: průtočný nebo okružní.

I.5.5.1 Průtočný systém

Působení vysoké teploty vody a sanitačního roztoku (kyselina o nízké koncentraci) o teplotě min. 77 °C po dobu minimálně 6 minut, přičemž většinou první dvě minuty probíhá pouze proplach horkou vodou.

výhody: - nižší spotřeba času (asi 5x proti okružnímu)
- nižší spotřeba horké vody (asi o 25% oproti okružnímu)
- nižší spotřeba chemikálií
- nepatrně nižší spotřeba energie

nedostatky: - velmi náročná na technologickou kázeň
- vyžaduje speciální zařízení (bojlery) a rozvody (ne plast), dilatační spojky

Je vhodný pro krátké rozvody mléka, např. dojírny.

I.5.5.2 Okružní sanitace

Kontinuální průtok sanitačního roztoku v uzavřeném okruhu mléčného potrubí a příslušenství dojírny. To znamená, že sanitační roztok protéká jedním místem opakovaně.

- doba působení je delší, teplota roztoku může být nižší
- teplota na vstupu 65 °C min a na výstupu min, 45 °C.

Kontrolní otázky:

- 1) Co má rozhodující vliv na kvalitu mléka a jeho trvanlivost?
- 2) Charakterizujte tři základní způsoby čištění mléka.
- 3) Požadavek na rychlost zchlazení mléka.
- 4) Obecné vlastnosti chladicího zařízení mléka s přímým chlazením.
- 5) Jaký je hlavní konstrukční rozdíl mezi chladicí nádrží mléka a chladícím tankem?
- 6) Účel a činnost (funkce) dezinfekčního zařízení dojícího zařízení.