

# **Technologie a suroviny při výrobě zmrzliny neprůmyslovým způsobem**

Anna Pouzová

---

Bakalářská práce  
2008



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav potravinářského inženýrství

akademický rok: 2007/2008

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Anna POUZOVÁ**

Studijní program: **B 2901 Chemie a technologie potravin**

Studijní obor: **Chemie a technologie potravin**

Téma práce: **Technologie a suroviny pro výrobu zmrzliny  
neprůmyslovým způsobem**

Zásady pro vypracování:

**Práce rešeržního charakteru. V rámci práce budou zpracovány literární podklady:**

1. Členění a kategorizace zmrzlin.
2. Suroviny používané pro výrobu zmrzlin.
3. Receptury a technologie používané pro zmrzliny.
4. Úprava a distribuce výrobku.

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

**ZVOLENSKÝ, František. Podmínky pro výrobu a prodej zmrzlin a receptury včetně technologických postupů výroby. MERKUR v Praze, 1986. 2.vydání. 78 s.**

**Brožura : Informace o výrobě zmrzliny – určená výrobcům zmrzliny. Brno : [s.n.], [1998]. 27 s.**

**ČESKÝ NORMALIZAČNÍ INSTITUT, Praha. Pravidla správné hygienické a výrobní praxe – Mražené krémy a zmrzliny ČSN 5696 08. 2007, 24 s.**

**TIMM, Fritz. Speises. Berlin; Hamburg: Parey, 1985. 240 s. ISBN 3-489-61514-X.**

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Jan Hrabě, Ph.D.**  
Ústav potravinářského inženýrství

Datum zadání bakalářské práce: **16. listopadu 2007**

Termín odevzdání bakalářské práce: **31. května 2008**

Ve Zlíně dne 12. května 2008

  
doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.  
*děkan*



  
prof. Ing. Ignác Hoza, CSc.  
*vedoucí katedry*

## **ABSTRAKT**

Cílem této práce je bližší seznámení s neprůmyslovou výrobou zmrzlin a jejich specifik, jimiž se odlišuje od výroby průmyslové. Je určena především pro vytvoření představy o parametrech, dle kterých se zmrzlina člení a základních složkách, které tvoří charakteristickou strukturu výrobku. Následuje výčet používaných surovin a popis jednotlivých fází výroby až po konečnou cestu ke spotřebiteli.

Klíčová slova: Kategorizace, vlastnosti, složení, Suroviny, Technologické zpracování, Distribuce.

## **ABSTRACT**

The objective of this paper is to get acquainted with non-industrial ice-cream production and their specifications that differ from industrial production. This is to create ideas about the parameters that help to categorize ice-cream and their base ingredients which create the characteristic product structure. It follows with the list of used base materials, description for individual steps and final export to the consumer.

Keywords: categorization, characteristics, structure, base materials, technologic process, distribution.

## Poděkování

Děkuji tímto vedoucímu mé bakalářské práce doc. Ing. Janu Hraběti Ph.D. za jeho ochotu, shovívavost a poskytnutí informací k danému tématu v průběhu vypracování mé bakalářské práce.

Taktéž děkuji panu Dr. Jaroslavu Koutnému a panu Radku Jelínkovi za cenné rady, odborné konzultace a poskytnutí materiálů.

Prohlašuji, že jsem na bakalářské práci pracovala samostatně a použitou literaturu jsem citovala. V případě publikace výsledků, je-li to uvolněno na základě licenční smlouvy, budu uvedena jako spoluautor.

Ve Zlíně

.....  
Podpis diplomanta

# OBSAH

ÚVOD.....	8
<b>I TEORETICKÁ ČÁST.....</b>	<b>10</b>
<b>1 ČLENĚNÍ A KATEGORIZACE DLE ZPŮSOBU VÝROBY.....</b>	<b>11</b>
1.1 KLASIFIKACE ZMRZLINY .....	11
1.2 PRŮMYSLOVÁ VÝROBA MRAŽENÝCH KRÉMŮ.....	11
1.2.1 Složení a struktura mražených krémů.....	12
1.2.2 Výroba mražených krémů.....	12
1.2.3 Skladování a distribuce mražených krémů .....	13
1.3 NEPRŮMYSLOVÁ VÝROBA ZMRZLINY.....	13
1.3.1 Rozdělení zmrzlin.....	13
1.3.1.1 Ovocné zmrzliny .....	13
1.3.1.2 Mléčné zmrzliny.....	14
1.3.1.3 Smetanové zmrzliny.....	14
1.3.1.4 Zmrzliny z polotovarů.....	14
1.3.1.5 Zmrzlinové speciality.....	14
1.3.1.6 Členění zmrzlin – dle obsahu složek.....	15
<b>2 TECHNICKÉ PARAMETRY ZMRZLINY.....</b>	<b>16</b>
2.1 VLASTNOSTI VÝROBKU .....	16
2.1.1 Senzorické požadavky na zmrzlinu .....	16
2.1.1.1 Požadavky na tekutou zmrzlinovou směs .....	16
2.1.1.2 Požadavky na zmrzlinu .....	16
2.1.1.3 Mikrobiologické požadavky.....	16
2.1.2 Požadavky fyzikálně-chemické .....	17
2.2 SLOŽENÍ VÝROBKU – HLAVNÍ PARAMETRY .....	17
2.2.1 Složky zmrzliny.....	17
2.2.2 Suroviny.....	20
2.2.2.1 Mléko .....	20
2.2.2.2 Cukr.....	20
2.2.2.3 Zahušřovadla a želírující látky.....	20
2.2.2.4 Emulgátory .....	22
2.2.2.5 Aromatické látky.....	23
2.2.2.6 Barviva .....	24
<b>3 TECHNOLOGICKÉ ZPRACOVÁNÍ – VÝROBA.....</b>	<b>27</b>
3.1 DÁVKOVÁNÍ PŘÍŠAD .....	27
3.1.1 Dávkování průmyslově vyráběných směsí .....	28
3.1.2 Druhy průmyslově vyráběných směsí.....	28
3.1.2.1 Směsi na šlehanou zmrzlinu.....	28
3.1.2.2 Směsi pro expres zmrzlinu:.....	28
3.1.2.3 Směsi na ledové nanuky.....	28
3.1.3 Dávkování čerstvých surovin .....	29
3.2 VÝPOČET RECEPTURY .....	30
3.2.1 Poměr surovin.....	30

3.3	PŘEDPISY PRO VÝROBU .....	32
3.3.1	Způsob dávkování povolených zahušťovadel a vázacích prostředků .....	32
3.4	TECHNOLOGIE ZPRACOVÁNÍ ZÁKLADNÍ SMĚSI .....	33
3.4.1	Výroba tekuté zmrzlinové směsi .....	33
3.4.2	Metoda pasterizace základní směsi .....	34
3.4.3	Metoda bez použití tepelné úpravy .....	34
3.4.4	Pasterizace .....	34
3.4.5	Zrání směsi .....	35
3.4.6	Zmražení .....	35
3.4.7	Zařízení .....	36
3.5	OCHUCOVÁNÍ ZÁKLADNÍ SMĚSI .....	37
3.5.1	Druhy chuťových přísad .....	37
3.5.1.1	Čerstvé suroviny .....	37
3.5.1.2	Pasty .....	38
3.5.2	Špatné vlastnosti zmrzliny .....	38
<b>4</b>	<b>ZPRACOVÁNÍ VÝROBKU .....</b>	<b>40</b>
4.1	HARD ZMRZLINA .....	40
4.2	SOFT ZMRZLINA .....	40
<b>5</b>	<b>ÚPRAVA A DISTRIBUCE VÝROBKU .....</b>	<b>42</b>
5.1	ÚPRAVA VÝROBKU .....	42
5.2	DISTRIBUCE VÝROBKU .....	42
5.2.1.1	Prodej .....	42
5.2.2	Přeprava .....	44
5.2.3	Údaje na obale .....	45
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>46</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>47</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>51</b>
	<b>SEZNAM TABULEK .....</b>	<b>52</b>

## ÚVOD

Zmrzliny jsou speciálním osvěžujícím výrobkem připraveným z rozmanitých surovin. Jsou obdobou průmyslově vyráběných zmrzlin, avšak liší se poměrem, použitými surovinami, technologickým postupem a způsobem prodeje.

Již od dávných časů se vyráběla ovocná zmrzlina. Kdysi jako sorbet, tzn. zmražením ovocných šťáv, cukru a vody. Aby bylo možno zmrzlinu porcovat do kopečků nebo kornoutků, začalo se později přidávat k ovoci, cukru a vodě malé množství stabilizačních látek. Nejprve vajec a později, aby se vyloučilo nebezpečí salmonelózy, přírodních rostlinných látek.

Poté, co se zdokonalila výroba ovocné zmrzliny z původních sorbet na pevnější "kopečkovou" nebo "točenou" zmrzlinu, začal rozvoj také mléčných a smetanových zmrzlin. Do mléčného základu se začaly přidávat různé ořechy, kakao, vanilka, alkoholy apod. Dnes se většinou tyto suroviny třídí, čistí a šetrně zahušťují do podoby ochuzujících past tak, aby se vyloučila možnost mikrobiálního znečištění hotové zmrzliny.

Výroba i prodej prošly rychlým rozvojem. Ve Francii objevem cukru z cukrové řepy se stala zmrzlina levnější a dostupnější i lidem z ulice. Díky vynálezu elektrické energie výroba zmrzliny podstoupila od malých ručně obsluhovaných výrobníků k poloautomatizovaným a automatizovaným strojům, které zrychlují, zjednodušují výrobu zaručují kvalitní výrobek. Se zavedením výdejních poloautomatů se výrazně zlepšila hygiena prostředí a mikrobiologická jakost výrobku.

Aby se zjednodušila výroba zmrzlin a byla dostupnější i pro menší výrobce, pro které byla technologie výroby drahá, vzhledem k vysokým nárokům na jakost surovin a drahému technologickému vybavení, začaly především italské firmy vyrábět hotové směsi na výrobu zmrzliny. Směsi jsou již upravené tak, aby i drobní odběratelé mohly tuto tradiční pochoutku připravit poměrně jednoduchým způsobem bez drahého vybavení. Používání těchto směsí zaručuje nejen vysokou senzorickou jakost, ale i mikrobiologickou nezávadnou, jsou-li při výrobě dodrženy pokyny dané výrobcem.

V závislosti s rostoucím zájmem o zmrzlinu, především v letním období, i přes neúspěšné pokusy výrobců prodej navýšit i v období zimním, začali více soustřeďovat pozornost na rozšíření sortimentu jak ve formě prodeje, tak výběrů příchutí či různých estetických doplňků, kupříkladu polev, posypu, kornoutků a dalších.



Dalším důležitým faktorem, který u neprůmyslově vyráběných zmrzlin zvýšil jejich jakost a pozitivně ovlivnil pohled spotřebitele na tento výrobek je její mikrobiologická nezávadnost. Především v letních měsících kdy hrozí riziko zhoršení její mikrobiologické kvality, je kladen nejen výrobci ale i kontrolními orgány velký důraz, neboť čerstvé bezvadné suroviny či zmrzlina vyrobená kvalitním způsobem ze směsi je opravdu tím pravým lahodným potěšením bez rizika.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 ČLENĚNÍ A KATEGORIZACE DLE ZPŮSOBU VÝROBY

Zmrzlina má konzistenci pasty, která vznikla zašleháním vzduchu do zmrzlinové směsi během jejího chlazení a následného částečného ztuhnutí. Základními živinami obsaženými ve zmrzlině jsou: cukry, tuky, bílkoviny, minerální látky a voda.

### 1.1 Klasifikace zmrzliny

- Italská šlehaná zmrzlina

Je to výrobek vysoké hutnosti, hebkosti a pružnosti, který se získá zmražením směsi, vyrobené z přírodních surovin s nízkým procentem tuku, vysokým obsahem cukru a vmíšením nízkého objemu vzduchu.

- Expresní zmrzlina soft

Tento výrobek je charakterizován vyšším procentem tuku a vyšším objemem zašlehaného vzduchu. Získaný výrobek je hebký, lehčí a běžně se konzumuje ihned po výrobě.

- Průmyslová zmrzlina

Běžně se jedná o výrobek pevnější a méně pružný než předešlé uvedené druhy, protože jedna fáze jeho zmrazení proběhla staticky v chladících komorách. Obsahuje velké procento vzduchu a je určen ke konzumaci po dlouhodobém skladování.

- Ledový nanuk

Získá se ze směsi, která obsahuje tuky a je složená z vody, cukru a aromatických látek [13].

### 1.2 Průmyslová výroba mražených krémů

Mraženým krémem je výrobek získaný zmražením směsi připravené většinou z vody, mléka, smetany, tuku, cukru a dalších složek. Má pevnou nebo pastovitou konzistenci. Je uváděn do oběhu a určen ke konečné spotřebě ve zmraženém stavu. Zmražením se přitom míní technologický proces konzervace výrobků tak, že se rychle sníží teplota na teplotu minus 18 °C a nižší v souladu s ustanoveními Vyhlášky č. 326/1997 Sb., pro zmrazené potraviny, ve znění pozdějších předpisů [2].

**Předpis:**

Vyhláška č. 77/2003 Sb., kterou se stanoví požadavky pro mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje. Vyhláška se vztahuje pouze na výrobky vyrobené u nás v České republice a výrobky dovezené z řetězců zemí do EU přes Českou republiku. Pro mražené krémy vyrobené v jiné členské zemi EU platí národní předpis té země, kde byl výrobek vyroben nebo poprvé uveden do oběhu [5].

**1.2.1 Složení a struktura mražených krémů**

Tab. I.: Členění zmrzlin dle obsahu složek – průmyslová výroba [14]

<i>Mražený krém</i>	<i>Tuk</i> % hm.	<i>Ml. tps</i> % hm.	<i>Cukr</i> % hm.	<i>Stabiliz</i> % hm.	<i>Voda</i> % hm.	<i>Nášleh</i> % obj.
<i>Desertní (Desert Ice)</i>	15	10	15	0,3	59,7	110
<i>Smetanový (Ice Cream)</i>	10	11	14	0,4	64,6	100
<i>Mléčný (Milk Ice)</i>	4	12	13	0,6	70,4	85
<i>Ovocný (Sherbert)</i>	2	4	22	0,4	71,6	50
<i>Vodová zmrzlina (Water Ice)</i>	0	0	22	0,2	77,8	0

**1.2.2 Výroba mražených krémů**

Výroba zahrnuje přípravu směsi, její homogenizaci, následuje pasterace směsi, jejíž podmínky jsou 83 – 85° C s výdrží 15 s, při menší šaržové výrobě se používá pasterace dlouhodobá 65° C, 30 minut.

Bezprostředně po pasteraci následuje fyzikální zrání mixu, zmrazování a nášleh. Nášleh u některých výrobků tvoří až 150 %.

Poslední fází výroby je formování, ztužování a balení. V rámci výroby se uplatňuje též povrchová úprava a ochucování výrobku.

### 1.2.3 Skladování a distribuce mražených krémů

Mražený krém se uchovává při prodeji o teplotě  $-18^{\circ}\text{C}$  a nižší, v mrazicích boxech a mrazicím zařízení, schopných udržet jeho teplotu a vybavených ukazatelem teploty vzduchu

umístěným na viditelném místě.

Mražený krém určený pro konečného spotřebitele se dodává pouze balený [14].

Pozn. Odborné výrazy v textu jsou blíže specifikovány v kapitole 2.

## 1.3 Neprůmyslová výroba zmrzliny

**Zmrzlina** je potravina, která byla vyrobena zmrazením zmrzlinové směsi připravené studenou nebo teplou cestou. V dnešní době již jen málokterý cukrář či zmrzlinář si připravuje zmrzlinovou směs sám. Většinou zde dostávají přednost předem průmyslově namíchané přípravky, ať již v podobě prášků, past nebo jako kombinace obojího. I zde platí řada předpisů, které mají za úkol zajistit odbornost a dodržování přísné čistoty přípravy.

Z hygienického hlediska bývala totiž zmrzlina častým ohniskem šíření zejména salmonelózy.

**Hlubokozmrazená zmrzlina** je zmrzlina zmrazená na teplotu  $-18^{\circ}\text{C}$  a nižší.

### **Předpis:**

Požadavky na zmrzlinu stanoví vyhláška 137/2004 Sb., o hygienických požadavcích na stravovací služby a o zásadách osobní a provozní hygieny při činnostech epidemiologicky závažných.

**Dozor:** hygienická stanice [3].

### 1.3.1 Rozdělení zmrzlin

#### 1.3.1.1 *Ovocné zmrzliny*

Zmrzliny jsou připravovány teplou cestou z cukru, ovocné složky, popř. vajec a mléka, povolených zahušťovadel a chuťových látek. Dobrá ovocná zmrzlina má mít

osvěžující přírodní chuť po ovoci a přírodní barvu, která odpovídá barvě rozmixovaného ovoce.

### ***1.3.1.2 Mléčné zmrzliny***

Jsou připravovány tepelnou cestou z mléka, vajec, cukru nebo za základních polotovarů na mléčné zmrzliny, povolených zahušťovadel a chuťových přísad včetně ovoce.

### ***1.3.1.3 Smetanové zmrzliny***

Jsou připravovány teplou cestou z mléka, smetany, žloutku, cukru nebo za základního polotovaru na smetanové zmrzliny a chuťových přísad včetně ovoce.

### ***1.3.1.4 Zmrzliny z polotovarů***

Mléčné, ovocné a smetanové - vyrobené za studena jsou připravovány za speciálních práškových směsí, sterilizovaných ovocných protlaků a dalších surovin, jako jádrovin, past, kávy apod. Vybrané druhy se mohou připravit i teplou cestou, po úpravě receptury.

### ***1.3.1.5 Zmrzlinové speciality***

Jsou připravovány ze zmrazených zmrzlin s přidavkem ovoce, jádrovin, likérů, polev, smetany apod., převážně ve formě pohárů (viz. *Obr. 1*). Připravují se podle vlastních kalkulací [13].



*Obr. 1. Zmrzlinová specialita [29]*

## 1.3.1.6 Členění zmrzlin – dle obsahu složek

Tab. II.: Členění zmrzlin dle obsahu složek – neprůmyslová výroba [11]

<i>Typ výrobku</i>	<i>Celková sušina</i>	<i>Mléčný tuk</i>	<i>Mléčné nebo celkové bílkoviny</i>
	Nejméně 30,0	%	%
<i>Smetanová zmrzlina</i>	Nejméně 25,0	Nejméně 8	Nejméně 2,5
<i>Mléčná zmrzlina</i>	Nejméně 25,0	Nejméně 2,5	Nejméně 2,5
<i>Zmrzlina na bázi ostatních mléčných výrobků, zejména jogurtový a tvarohový</i>	Nejméně 25,0	Nejméně 2,5	Nejméně 2,5
<i>Zmrzlina s rostlinným tukem</i>	Nejméně 25,0	Nejméně 1,0 *)	Nejméně 2,5
<i>Zmrzlina vodová s ovocnou složkou</i>	Nejméně 20,0	0 **)	0 **)
<i>Zmrzlina vodová s příchutí</i>	Nejméně 15,0	0 **)	0 **)

Poznámka: \*) rostlinný tuk

\*\*) netýká se obsahu tuku a bílkovin, pocházející ze stabilizátorů, emulgátorů a ochucujících složek.

## 2 TECHNICKÉ PARAMETRY ZMRZLINY

### 2.1 Vlastnosti výrobku

#### 2.1.1 Senzorické požadavky na zmrzlinu

##### 2.1.1.1 Požadavky na tekutou zmrzlinovou směs

**Vzhled a barva** - odpovídající druhu zmrzliny, barva rovnoměrná, pastelová, odpovídající použitým surovinám a přísadám nebo povolenému přibarvení

**Konzistence** - hladká, vazká, stejnorodá

**Chuť a vůně** - lahodná, osvěžující, výrazná po použití surovin [6].

##### 2.1.1.2 Požadavky na zmrzlinu

**Vzhled a barva** - odpovídající druhu, barva rovnoměrná, pastelová, odpovídající použitým surovinám a přísadám nebo povolenému přibarvení

**Konzistence** - hladká, tvárná až mírně tažná

**Chuť a vůně** - lahodná, osvěžující, výrazná po použitých surovinách lahodná, odpovídající deklarovanému druhu zmrzliny, bez jakéhokoliv cizího pachu a cizí příchuti [7].

##### 2.1.1.3 Mikrobiologické požadavky

1. Zmrzliny nesmějí obsahovat patogenní mikroorganismy ani jejich toxiny.
2. Z podmíněně patogenních mikroorganismů nesmějí zmrzliny obsahovat patogenní *Salmonelly* ani ostatní podmíněně patogenní Enterobacteriaceae. Dále nesmějí být přítomny *Pseudomonas aeruginosa* a druhy rodu *Proteus*.
3. Ve zmrzlinách nesmějí být přítomny hemolytické mikrokoky bez ohledu na to, zda tvoří plazma-koagulazu či nikoliv. Ani mikrokoky nehemolytické, tvořící oranžový nebo žlutý pigment.



## 2.1.2 Požadavky fyzikálně-chemické

Tab. III.: Fyzikálně chemické požadavky na složení zmrzliny [13]

<b>Druh zmrzliny</b>	<b>Celková sušina v % nejméně</b>	<b>Celkový obsah tuku v % nejméně</b>	<b>Celkový obsah cukru v % nejméně</b>	<b>Celkový obsah cukru v % nejméně</b>	<b>Kyselost v SH nejméně</b>
<b><i>Mléčná zmrzlina základní</i></b>					
<i>Bez chuťových přísad</i>	30,0	2,5	18,0	23,0	8,0
<i>Mléčná zmrzlina kakaová</i>	31,5	3,0	17,5	22,5	10,0
<i>Mléčná zmrzlina kávová</i>	30,0	2,5	18,0	23,0	8,5
<i>Mléčná zmrzlina s jádrovinami</i>	31,5	4,0	17,5	22,5	8,5
<b><i>Zmrzlina základní krémová</i></b>					
<i>Bez chuťových přísad</i>	32,0	7,5	14,0	19,0	-
<i>Zmrzlinový krém kakaový</i>	35,0	8,0	13,5	18,5	-
<i>Zmrzlinový krém kávový</i>	33,0	7,5	14,0	19,0	-
<i>Zmrzlinový krém s jádrovinami</i>	35,0	9,0	13,5	18,5	-
<b><i>Smetanové zmrzliny</i></b>					
<i>Bez chuťových přísad</i>	36,0	11,0	18,0	23,0	8,0
<i>Smetanová kakaová</i>	38,0	11,5	17,0	22,0	10,0
<i>Smetanová kávová</i>	35,5	10,5	17,5	22,5	8,5
<i>Smetanová s jádrovinami</i>	38,0	12,5	17,0	22,0	8,5
<i>Smetanová s ovocem</i>	33,0	8,5	16,0	23,0	-

## 2.2 Složení výrobku – hlavní parametry

### 2.2.1 Složky zmrzliny

- **Cukry** – sacharosa, dextrosa (v prášku), glukosa, invertní cukr (tekutý mix glukosy a fruktosy), fruktosa [11].

- **Mléko** – kravské (plnotučné, částečně odtučněné, odtučněné), sušené mléko (beztučné, tučné) v prášku nebo granulích, kondenzované mléko (slazené, neslazené) [12].
- **Netučné látky v mléce** - obsah max. 10,83 %, vytváří chuťový základ výrobku a mléčné bílkoviny se podílí na zvýšení viskozity směsi a stabilizaci pěny. Vytváří také nové obaly tukových kuliček při homogenizaci směsi. Požadovaný obsah mléčné tukuprosté sušiny závisí na obsahu tuku ve směsi, mezi kterými musí existovat rovnováha podle vztahu:

$$\% = 0,15 \cdot (100 - (\% \text{tuku} + \% \text{cukru} + \% \text{ostatní sušiny}))$$

- **Tuky**
  - **Mléčné tuky** – obsah 3,7%, ve zmrzlinové směsi mohou být obohacené dalšími máslovými tuky (smetana, máslo, atd.), nebo i nahrazené rostlinnými tuky (z burských oříšků, kokosu, palmy, atd.)
  - **Mléčné netuky** – v sušině jsou to laktosa, bílkoviny (kasein a albumin) a minerální látky. Tyto představují 9% váhy. Faktor mléčných netuků (MN) má základní význam ve vyvážení zmrzlinové směsi. Zvýšení množství mléčných netuků v sušině se dosáhne především tím, že se přidá sušené netučné mléko.
- **Vajíčka** – k výrobě je povoleno používat pouze vejce slepičí.
- **Aromatické suroviny** – kakao, káva, čerstvé ovoce, pasty – z oříšků, tureckého medu, gianduia (čokoládová pasta s oříšky), alkoholové příchutě, koření, atd.
- **Emulgátory** – monoacylglyceroly , diacylglyceroly , vaječné žloutky.
- **Zahušťovadla** - mouka ze semen svatojánského chleba, mouka ze semen Ghanu, algináty, agar-agar, vaječný bílek, škrob rýžový, škrob bramborový, škrob kukuřičný.
- **Voda** – k výrobě je povoleno používat pouze pitnou vodu.
- **Sušina** – všechny pevné složky, které se vložily do směsi jako takové, nebo byly rozpuštěny v tekutině [13].

Tab. VI.: Obsah základních složek vyvážené receptury [15]

<i>Druh složky</i>	<i>MIN.</i>	<i>MAX.</i>
<b>Sacharidy</b> Sacharóza, dextróza, hroznový cukr, ovocný cukr, sladidla, cukr, med...	14%	24%
<b>Tuky</b> Mléko, smetana, máslo, rostlinné oleje a tuky, vejce (žloutkový tuk), ořechy, kakaová másla...	5%	15%
<b>Hmoty v tuhé fázi</b> Proteiny, minerály, suché zbytky obsažené ve všech přísadách...	10%	20%

- **Vzduchové bubliny.** Vytvářejí lehkou a plastickou konzistenci, snížením rychlosti přenosu tepla zmírňují chladivý pocit v ústech. Příliš velké vzduchové bubliny způsobují křehkost výrobku.
- **Krystalky ledu.** Vyvolávají chladivý pocit v ústech, ale jejich průměrná velikost by neměla překročit 50  $\mu\text{m}$ , protože jinak způsobují hrubou konzistenci a písčítost. Velikost krystalů závisí především na intenzitě míchání a chlazení při zmrazování a rychlosti ztužování. Velké krystaly též vznikají rekrystalizací při kolísání teploty v průběhu skladování výrobku [14].

Celkové množství těchto substancí by měl být vždy mezi 32-42%. V případě že chceme nahradit pravou zmrzlinu tak jak je chápána dnes za sorbetto, které má minimální obsah tuků, musíme zvětšit obsah sacharidů a hmot v tuhé fázi, která nám zaručí vyvážení směsi. Kvalita a kvantita přísad musí být vždy dodržena, proto aby kvalitní produkty, stálost a chuť zmrzliny zaručili jejímu výrobcí spokojené a vracející se zákazníky, a aby byly udržovány na nejvyšší úrovni.

## 2.2.2 Suroviny

Zmrzlina je směs tuku, bílkovin, cukrů vody a aromatických látek, zhutněná a emulgovaná. [1].

### 2.2.2.1 Mléko

Mléko tím, že obsahuje tuky a pevné složky, je již samo o sobě základem pro směs, která bude doplněna o cukry, stabilizátory a aromatickými látkami, rozpuštěnými ve směsi.

Složení mléka:

- Mléčný tuk - 3,7 %
- Laktosa (mléčný cukr) - 5,0 %
- Kasein (mléčná bílkovina) - 2,5 %
- Albumin (mléčná bílkovina) - 0,8 %
- Minerální látky - 0,7 %
- Celková sušina - 12,7 %
- Voda - 87,3 %

### 2.2.2.2 Cukr

Používá se sacharosa, jako její doplňky další cukry s menší sladivostí, jako je např. glukosa, dextrosa, atd., tyto produkty jsou povoleny v určeném množství – cca 20% celkového množství cukrů. Jejich molekulová hmotnost je nižší než molekulová hmotnost sacharosy, stejné váze odpovídá větší objemové množství a tudíž pokles mrazicího bodu směsy.

### 2.2.2.3 Zahuš'ovadla a želírující látky

Zvyšují viskozitu směsi a vazbou vody (hydrokoloidy). Zabraňují vzniku velkých krystalů ledu a laktózy při ztužování a skladování. Stabilizují pěnu a podílejí se, především v případě nízkotučných zmrzlin na struktuře, jejich tuhosti a stabilitě pěny a tvaru při tání.

- Přírodní - mořského původu, např. výtažky z řas, algináty, kolagen, agar-agar.

- Přírodní - rostlinného původu, např. pektiny, plody svatojánského chleba, arabská guma, tragant.
- Živočišného původu – želatiny.
- Syntetického původu – škroby, celulózy [13].

### **Pektiny**

Pektiny jsou polygalaktouronáty. Kyselina  $\alpha$ -D-galakturonová je polymericky vázána glykosidickou vazbou  $\alpha(1,4)$ , přičemž její karboxylová skupina bývá někdy methylována či přítomna ve formě vápenaté soli. Pektiny jsou složkou rostlinné buněčné stěny. Jsou bohatě obsaženy hlavně v ovocných šťávách, a to zejména z nezralého ovoce.

Zahříváním se sacharosou, případně v slabě kyselém prostředí rosolovají. Získávají se z mnohých surovin, zejména z moštu, malin, rybízu, řepných odřezků, mrkvových kořenů, jablek, a to působením zředěné kyseliny chlorovodíkové při 70 až 90 °C. Pektin se pak vysráží alkoholem nebo hlinitými solemi, oddělí se a suší [26].

### **Agar-agar**

Bílý až nažloutlý želatinový přípravek získávaný z mořských řas *Gelidium*, *Gracilaria* a *Acanthopeltis*. 96 % obsahu tvoří polysacharid sestávající z disacharidů agarózy, dále agaropektinu s obsahem Ca, Mg, K, Na, B2 vitamínu, kyseliny listové, cholinu [21].

### **Plody svatojánského chleba - Svatojánský chléb (karob) plod**

Z hlediska nutričního je karob ceněn především pro obsah vitaminů skupiny B, minerálních látek (draslík, hořčík, vápník) a stopových prvků (železo, mangan, chrom, měď, nikl). Je bohatým zdrojem vlákniny, která pomáhá při trávení a vylučování. Obsažené polyfenolické látky mají silné inhibiční účinky na trávicí enzymů. V poslední době karob nachází dobré uplatnění v potravinách určených pro osoby trpící celiakií [22].

### **Arabská guma**

Arabská guma je pryskyřice získávaná z mízy některých druhů akácií, které rostou v severní Africe. Jde o dobře stravitelnou směs sacharidů a glykoproteinů, která se používá v potravinářství jako stabilizátor (E 414) [23].

### **Tragant**

Patří mezi nejdůležitější kleje, které jsou polysacharidy s obsahem uronových kyselin. Vytékají ze stromů samovolně nebo po poranění. Získávaný z rostlin rodů *Acacia* a *Astragalus* [17].

### **Želatina**

Želatina je kolagen z částečně hydrolyzovaných kůží, pojiv a kostí zvířat. V současnosti jsou však pro výrobu používány pouze hovězí a vepřové kůže a kosti. Želatina je čistá, lehce stravitelná bílkovina, skládající se z 18 aminokyselin [31].

#### **Výběr zahušťovacích látek se provádí s ohledem na:**

- Její schopnost emulgovat tuky
- Potravinářská čistota
- Bezchuťovost
- Její působení na viskozitu výrobku a na schopnost směsi vstřebávat vzduch
- Její vliv na celistvost konečného výrobku
- Hospodárnost jejího užívání [11]

#### **2.2.2.4 Emulgátory**

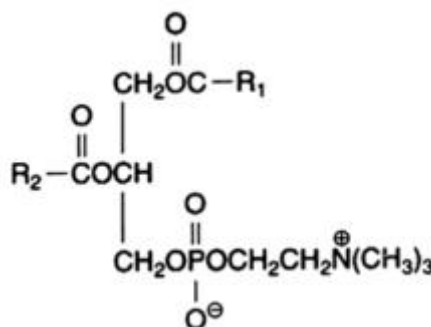
Emulgátory běžně používané při výrobě potravin, jsou buď přečištěné přírodní produkty, nebo syntetické chemické látky, které mají strukturu velmi podobnou jako přírodní [27].

Přidáme-li emulgátory ve směsi k zahušťovacím látkám, umožňují další zlepšení konečného výrobku, co se týče jeho celistvosti a nárůstu jeho objemu. Z hlediska jejich chemicko- fyzikálních vlastností snižuje povrchové napětí molekul vody i tuků a tím snižuje jejich odpor [4].

Emulgátory se přidávají během zmrazovacího procesu a zajišťují hladkou texturu a dále zabraňují rychlému tání při podávání, neboť zlepšují stabilitu procesu zmrazení - tání. Mono- a diglyceroly mastných kyselin (E 471), lecitin (E 322) a polysorbany (E 432, E 436) se běžně používají při výrobě zmrzliny [27].

## Lecitin

Lecitin je přirozená látka, která se řadí do skupiny tuků zvaných fosfolipidy. Lecitiny jsou po chemické stránce glyceridy, v nichž je jedna molekula mastné kyseliny nahrazena zbytkem kyseliny fosforečné, na který je vázána dusíkatá báze cholin. Přírodním zdrojem lecitinu jsou nerafinované rostlinné oleje lisované za studena, ořechy, semena, sójové boby, čočka, melasa, kaviár a žloutky [30], [32].



Obr. 2. Lecitin [30]

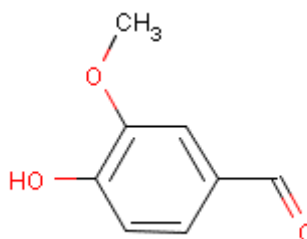
### 2.2.2.5 Aromatické látky

Přírodní – všechny chutné výrobky z ovoce v jakékoliv formě (ovoce čerstvé nebo zmražené, ovocné dužiny, kaše, šťávy čerstvé nebo pasterované, sirupy, ovocné pasty atd.)

Umělé – nejvíce používané jsou vanilin a ethylvanilin [6].

#### Vanilin

Vanilin čili 4-hydroxy-3-methoxybenzaldehyd je bílá krystalická látka se silnou květinovou vůní a sladkou chutí. Chemicky se řadí mezi fenoly a aldehydy. Je připravený ze šťáv určitých jehličnatých stromů. Umělý vanilin je mnohem silnější než přírodní vanilka a to v poměru asi 50 : 1. [28].



Ob. 3. Vanilin [28]

### 2.2.2.6 Barviva

Přibarvování poživatin má své opodstatnění nejen z hlediska estetického. Důvodů pro přidávání barviv je více, např. znovu získat barevný vzhled potraviny, který se během výrobního procesu změnil, zajistit uniformitu výrobku ve všech šaržích, zvýšit spotřebitelskou atraktivnost výrobku, aj.

Pro přibarvování se používají barviva :

- **Přírodní barviva** - jsou nejčastěji rostlinného původu. Nejdůležitějšími skupinami rostlinných barviv jsou karotenoidy, flavonoidy, anthrachinony, betalainy a pyrrolová barviva
- **Syntetická barviva** - je vyráběn velký počet. Jde o barevné sloučeniny, které se syntetizují z velkého množství polotovarů, založených na produktech zpracování ropy a dehtu. Podle chemické povahy se člení na azobarviva, fenylmethanová barviva, nitrobarviva, pyrazonová, xanthenová, antrachinonová, chinolinová a indigoidní barviva [34].

Jejich použití je ovšem ve všech zemích velmi omezeno. Tato barviva mohou být používána jednotlivě nebo v kombinaci, ve zmrzlínách až do limitu uvedeného v příslušné tabulce [6].



Tab. V.: Barviva - povolená množství ve zmrzlině [16]

<i>Kod</i>	<i>Název</i>	<i>Povolené množství</i>
E 100	Kurkumin	150 mg/kg
E 102	Tartrazin	150 mg/kg
E 104	Chinolinová žluť	150 mg/kg
E 110	Žluť SY (Sunset Yellow FCFGelborange S)	50 mg/kg
E 120	Košenila, kyselina karmínová, karmíny	150 mg/kg
E 122	Azorubín, Carmoisin	50 mg/kg
E 124	Ponceau 4R (košenilová červeň A)	50 mg/kg
E 129	Červeň Allura AC	150 mg/kg
E 131	Patentní modř V	150 mg/kg
E 132	Indigotin (Indigocarmin)	150 mg/kg
E 133	Brilantní modř FCF	150 mg/kg
E 142	Zeleň S	150 mg/kg
E 151	Čerň BN, Čerň PN	150 mg/kg
E 155	Hněď HT	50 mg/kg
E 160b	Annatto, bixin, norbixin	20 mg/kg
E 160d	Lykopen	150 mg/kg
E 160e	$\beta$ -apo-8' - karotenal (C 30)	150 mg/kg
E 160f	Ethylester kyseliny $\beta$ -apo-8' - karotenové (C 30)	150 mg/kg
E 161b	Lutein	150 mg/kg

Dnes již je možné nahradit čerstvou smetanu, mléko např. sušeným mlékem a smetanou, vedlejšími mléčnými produkty, nebo dodatkem rostlinných olejů a tuků, aniž by kvalita zmrzliny výrazně utrpěla. I další přirozené a zpracované substance které jsou užívány při výrobě zmrzliny je možné nahradit, tak jak se to dnes dělá při průmyslové výrobě zmrzlin [15].

Tab. VI.: Výhody a nevýhody některých přísad při neprůmyslové výrobě zmrzliny [13]

<i>přísady</i>	<i>výhody</i>	<i>nevýhody</i>
<b><i>Cukry</i></b>	Sladí zmrzlinu a umožňují, aby zůstala vláčná přes nízký stupeň chlazení, představuje nejdůležitější zdroj sušiny. Zvyšuje celistvost zmrzliny.	Snižuje bod tuhnutí směsi, snižuje over-run. Sladkost není vždy zaručena.
<b><i>Tuky</i></b>	Zvyšují celistvost. Přispívají ke zvýšení objemu. Zjemňují strukturu.	V příliš velkém množství mohou dát zmrzlině nepříjemnou chuť. V nepoměrném množství snižují nášleh.
<b><i>Mléko</i></b>	Je to první zdroj tuků a sušiny potřebných pro strukturu. Umožňuje zvětšení mixáže.	Může představovat problémy po mikrobiologické stránce. Může způsobit změny ve struktuře zmrzliny, která se bude konzervovat.
<b><i>Vajíčka</i></b>	Přispívají ke zvýšení hebkosti struktury, ke zvýšení objemu.	Typická vaječná chuť může být nepříjemná. Nášlehový efekt vajíček může způsobit ují zpěnění. Mikrobiologické problémy, zvýšení potřeby pracovních sil.
<b><i>Emulgátory</i></b>	Emulgující částice tuku v tekuté fázi, zlepšují strukturu.	Mohou způsobit vstřebání příliš velkého množství vzduchu do zmrzliny.
<b><i>Zahušťující látka</i></b>	Stabilizují zmrzlinu tím, že zvyšují odpor vůči teplotnímu šoku, zvyšují hebkost zmrzliny. Zvětšují objem.	V neúměrném množství způsobují lepkavost výrobku.
<b><i>Vzduch</i></b>	Nenahraditelná složka určující charakter zmrzliny. Způsobuje jemnost struktury. Propůjčuje hmotě větší odolnost vůči teplotním výkyvům.	Příliš velké množství vzduchu způsobuje, že se vytváří zmrzlá pěna, která se rozdrobuje. Příliš velké množství způsobuje prázdnou chuť.

### 3 TECHNOLOGICKÉ ZPRACOVÁNÍ – VÝROBA

#### Předpis:

1. V provozovně musí být pro přípravu a výrobu zmrzliny vyčleněna místnost nebo vhodný samostatný prostor s instalovanou tekoucí pitnou studenou a teplou vodou napojenou na zdroj a zajištěnou likvidací tekutého odpadu, vybavená umyvadlem, dřezem, chladicím a technologickým zařízením podle charakteru přípravy zmrzlinové směsi.
2. K výrobě zmrzliny lze použít jen suroviny, které vyhovují požadavkům stanoveným zvláštním právním předpisem pro potraviny.
3. Na obalu zmrzlinové směsi vyrobené pro potřebu provozovny musí být uveden název výrobku, datum a hodina výroby. Je-li zmrzlinová směs rozvážena, musí být na obalu výrobku uvedena obchodní firma nebo název výrobce a jeho sídlo, jde-li o právnickou osobu, nebo místo podnikání a jméno, popřípadě jména a příjmení, jde-li o fyzickou osobu; název výrobku, údaj o jeho množství, datum výroby, datum použitelnosti a údaj o skladovací teplotě.
4. Pokud se pro výrobu zmrzliny používají jiné průmyslově vyráběné (například pasterované) směsi, musí být při přípravě, skladování, rozvozu, přepravě a prodeji zmrzliny dodrženy podmínky stanovené výrobcem k zajištění zdravotní nezávadnosti takto vyráběné zmrzliny [8].

#### Výroba zmrzliny se skládá z několika částí:

- Dávkování přísad
- Výpočet receptury
- Technologické zpracování základní směsi
  - metoda pasterizace základní hmoty
  - metoda bez použití tepelné úpravy [18].

#### 3.1 Dávkování přísad

Přísady můžeme dávkovat dvěma způsoby a to dávkováním průmyslově vyráběných směsí nebo dávkováním čerstvých surovin.

### 3.1.1 Dávkování průmyslově vyráběných směsí

Jedná se o práškové směsi vyrobené průmyslovým způsobem. Výrobce uvádí přesné dávkování, postup výroby směsi a následně zmrzliny. Při tomto druhu výroby se používá hotová sušená zmrzlinová směs, prodávána od specializovaných výrobců. Její bezespornou výhodou je, že obsahuje kompletní složení potřebné k výrobě zmrzliny. Odpadá tak náročnost na kontrolu přídavných surovin. V první fázi výroby se používá neutrální směs přípravu zmrzliny.

Určeno pro přípravu:

- Zmrzliny točených i porcovaných
- Studenou i teplou cestou

### 3.1.2 Druhy průmyslově vyráběných směsí

#### 3.1.2.1 *Směsi na šlehanou zmrzlinu*

Běžně připravené v pasterizátoru, jsou charakterizované nízkým obsahem tuků (všeobecně nižší než 6%) a vysokým obsahem cukru (všeobecně vyšší než 20 %). Tyto dvě charakteristiky spojené s druhem šlehání, které probíhá v netlakových strojích, způsobují, že nedojde k velkému zvýšení objemu finálního výrobku (běžně 25-45 %).

#### 3.1.2.2 *Směsi pro expres zmrzlinu:*

Jsou charakterizovány vysokým obsahem tuků (kolem 8 – 10 %) a nízkým obsahem cukru (méně než 22%). Tento poměr způsobuje, že výrobek obvykle zhotovený v tlakových strojích s uzavřeným cyklem, zvyšuje svůj objem o 50 – 60 % i o 100 % (to v případě, že jsou směsi velmi dobře vyvážené).

#### 3.1.2.3 *Směsi na ledové nanuky*

Se vyrábí bez tuku. Jejich složky jsou voda, ovocné šťávy s vysokým procentem cukrů. Normálně se zpracovávají v zmrzlinových strojích na šlehanou zmrzlinu a získaný výrobek má objem mírně zvýšený [13].

Příklad průmyslově vyráběné zmrzlinové směsi:

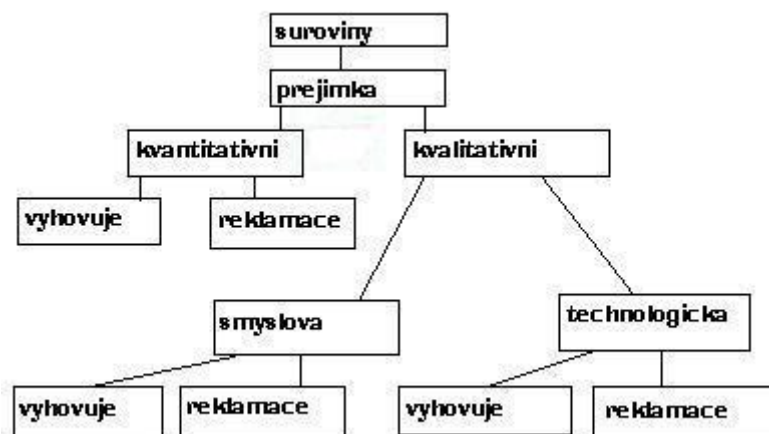
### UHT–tekutá zmrzlinová směs

Tekutá zmrzlinová směs pro výrobu zmrzliny. Vhodná především pro přípravu točené zmrzliny studenou cestou. Hladká, jemná a lehce krémovité konzistence. Vhodná pro předstunutý prodej. Po zmražení ve zmrzlinovém stroji je směs hladce našlehaná bez znatelných krystalků vody..

- Jednoduchá a rychlá příprava zmrzliny
- Výrobek je považován za pasterovaný, odpadá pracná a finančně náročná pasterace
- Vyloučení chyb z důvodů špatného naředění a vážení
- Maximálně odstraňuje riziko kontaminace
- Odpadá náročnost na kontrolu přídavných surovin [24].

#### 3.1.3 Dávkování čerstvých surovin

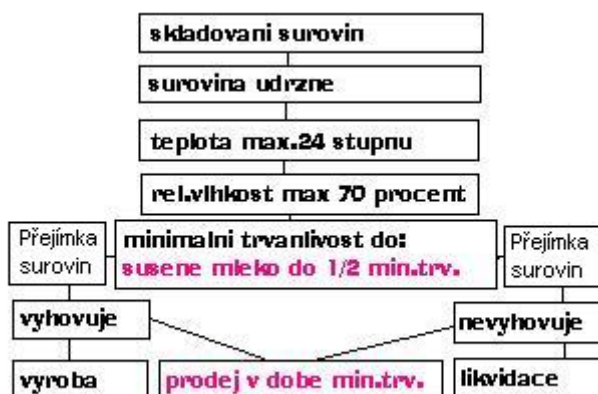
Základním předpokladem je použití prvotřídních surovin pro výrobu směsi, důležitou součástí je též zajistit jejich řádnou přejímku od dodavatele (viz. *Obr.4*). Kontrolují se zejména čerstvost dodávky a základní znaky jakosti podle kritérií – požadavků stanovených v příslušných technických normách. Neodpovídající suroviny se pro výrobu zmrzlinové směsi vylučují..



Obr. 4. Přejímka surovin [35]

Dále musí být věnována mimořádná pozornost uložení výrobků ve stanovených podmínkách i čase (viz. *Obr. 5*). Rozhodující pro uchování výrobků jsou teplota a relativní

vlhkost vzduchu. Potravinářské suroviny mohou být i při dodržení podmínek uchovávání používány po omezenou dobu, u některých jsou stanoveny lhůty pro laboratorní kontrolu, po které se rozhoduje o dalším použití. Prověřování jakosti déle skladovaných poživatin se řídí podle Směrnice.



Obr. 5. Skladování surovin[35]

Rozhodující suroviny pro zdravotní nezávadnost hotového výrobku, jako jsou základní polotovary k výrobě tekutých směsí, musí mít atest o mikrobiologické kontrole. [6]

## 3.2 Výpočet receptury

V případech vlastní výroby směsi musí být jasný druh vyráběné zmrzliny a množství používaných surovin, aby se získala směs s požadovanými vlastnostmi. Zásadou je dodržování poměru tučných látek, sušiny a cukrů a při přípravě zmrzliny dle receptury, kde se některé suroviny nahrazují za levnější, při stejném poměru těchto komponentů. V neprůmyslové výrobě se používá způsob výpočtu, který nám udává spolehlivé údaje o zmrzlině před výrobou. Pomocí tohoto si můžeme spočítat poměr použitých surovin, nazývaný jako receptura.

### 3.2.1 Poměr surovin

Výpočet sušiny obsažené ve zmrzlinových směsích se získá výpočtem, při kterém se musí dodržovat tyto náležitosti:

1. Vytvořit seznam použitých surovin a jejich hmotnosti.

2. Pomocí tabulky se vypočítá pro každou surovinu relativní váha sušiny.
3. Vypočte se celkové množství u jednotlivých složek
4. Vypočítá se příslušné procentuální množství.

**U jednotlivých složek se musí pohybovat obsah v mezích (%):**

Tab. VII.: Obsah relativní sušiny v surovinách pro výrobu zmrzliny neprůmyslovým způsobem [13]

<i>Přísady</i>	<i>Tuky</i>	<i>Netučné složky v mléce</i>	<i>Cukry</i>	<i>Ostatní sušina</i>	<i>Celková sušina</i>
<i>Plnotučné mléko</i>	3,5	9	-	-	12,5
<i>Mléko částečně odstředěné</i>	1,8	9	-	-	10,8
<i>Odstředěné mléko</i>	0,2	9	-	-	9,2
<i>Sušené mléko</i>	26	70	-	-	96
<i>Nízkotučné sušené mléko</i>	1	95	-	-	96
<i>Mléčný krém (35% tuku)</i>	35	5,8	-	-	40,8
<i>Mléčný krém (38% tuku)</i>	38	5,6	-	-	43,6
<i>Mléčný krém (40% tuku)</i>	40	5,4	-	-	45,4
<i>Máslo</i>	84	-	-	-	84
<i>Mléčný koncentrát slazený</i>	9	24	43	-	76
<i>Lyofilizované mléko</i>	8-9	18-24	-	-	26-33
<i>Celkový jogurt</i>	4	9,5	-	-	13,5
<i>Cukr – sacharosa</i>	-	-	100	-	100
<i>Dextrosa</i>	-	-	96	-	96
<i>glukosa</i>	-	-	81	-	81
<i>Invertní cukr</i>	-	-	75	-	75
<i>med</i>	-	-	80	-	80
<i>margarín</i>	84	-	-	-	84
<i>Čerstvá vejce celá</i>	14	-	-	11	25
<i>Čerstvý vaječní žloutek</i>	32	-	-	18	50
<i>Čerstvý vaječný bílek</i>	-	-	-	12	12
<i>Kakao 22-24 %</i>	23	-	-	72	95
<i>Emulgování ztužovací látky</i>	-	-	-	100	100

Tab. VIII.: Příklady receptury pro výrobu zmrzliny neprůmyslovým způsobem [13].

<i>Typ I.</i>		<i>Typ II.</i>	
plnotučné mléko	1000 g	plnotučné mléko	1000g
cukr	300 g	cukr	300 g
smetana na šlehání	150 g	smetana na šlehání	100 g
máslo	35 g	čerstvá vejce žloutky	5 ks
nízkotučné mléko sušené	70 g	celé vejce	1 ks
čerstvé vaječné žloutky	4 ks	škrob	20 g
celá vejce	1 ks		

### 3.3 Předpisy pro výrobu

Při výrobě zmrzlin musí být dodrženy tyto podmínky : Všechny suroviny a přísady s výjimkou ovocné složky a aromatických látek musí být během jedné hodiny po smíchání tepelně opracovány, přičemž teplota nesmí klesnout pod 90° C a musí být udržována 10 minut. Jestliže některá ze surovin nesnese převaření, musí být tekutá zmrzlina za stálého míchání při teplotě

72° C po dobu 15 minut nebo 65° C – 30 minut. [5]

#### 3.3.1 Způsob dávkování povolených zahušťovadel a vázacích prostředků

Amylopektiny se používají u mléčných zmrzlin v kombinaci s ostatními zahušťovadly v poměru nejvýše 50%, u ovocných zmrzlin 10 – 15 g amylopektinu na 1 litr vody nebo mléka bez dalších zahušťovadel. Amylopektiny se přidávají do hotových zmrzlinových směsí. Prosátý amylopektin se rozšlehá v oddělené části zmrzliny. Potom se hustá směs smícháním spojí s ostatní zmrzlinou a precedí.

Tragant do mléčných zmrzlin se používá v kombinaci s ostatními zahušťovadly. Tragant se smíchá a směs se smícháním rozpustí v horké uvařené zmrzlině.

Alginát sodný, tragant, pektin a jedlá želatina se používají do ovocných zmrzlin i bez zahušťovadel. Alginát sodný se smíchá s částí cukru – asi 1/3 předepsaného pro výrobu zmrzliny a tato směs se smícháním rozpustí v horké uvařené zmrzlině. Tragant se dávkuje do ovocné zmrzliny stejným způsobem jako alginát sodný. Pektin se promíchá s částí cukru



a svaří se s ostatními surovinami. Jedlá želatina se smícháním rozpustí v pitné vodě zahřáté asi na 60° C, odebrané z celkového množství určené pro výrobu zmrzliny. Rozpuštěná želatina se svaří s ostatními surovinami.

Konzistence ovocných zmrzlin je možno zlepšit přidavkem bezprostředně před výrobou vytlučených bílků z čerstvých vajec, pasterizovaných slazených bílků a sušených bílků. Bílky se používají do ovocných zmrzlin v kombinaci s ostatními zahušťovadly v množství na litr tekuté zmrzliny:

- bílky čerstvé nejvýše..... 30 g
- bílky pasterizované, slazené nejvýše.....60 g
- bílky sušené nejvýše .....5 g

Bílky musí být podrobeny tepelnému zpracování, použití sušených bílků krystalických je zakázáno.

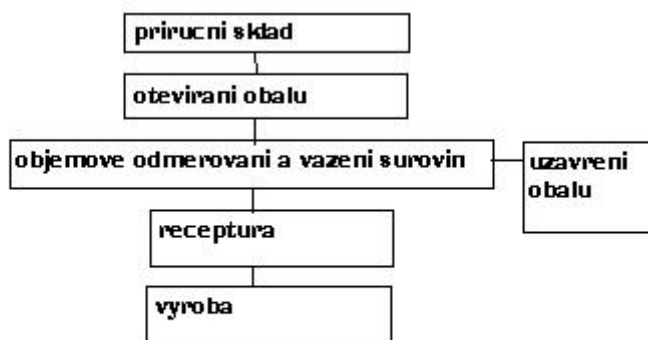
Předepsané ochlazení tekutých zmrzlin se provádí během 90 minut v čistém bezprašném prostředí na teplotu nejvýše 10° C. [6]

### 3.4 Technologie zpracování základní směsi

#### 3.4.1 Výroba tekuté zmrzlinové směsi

Kvalita hotové zmrzliny je podmíněna z rozhodující části přípravou tekuté zmrzliny. Pro výrobu tekuté zmrzliny je důležité použití prvotřídních surovin, dodržení technologických postupů s odpovídajícím strojním vybavením a zařízením (viz. *Obr. 6.*). Na konečný efekt, zejména po stránce mikrobiologické čistoty, má vliv čistota prostředí, péče a zdravotní úroveň osob, které výrobu tekuté zmrzliny zajišťují.

Všechny přísady bej výjimky musí být před samotným dávkováním do směsy a jejím mícháním zváženy s nejvyšší opatrností a přesností a dávkovány v souladu s recepturou připravovaného produktu [6].



Obr. 6. Navažování surovin [35]

### 3.4.2 Metoda pasterizace základní směsi

#### Předpis:

Při výrobě zmrzlinové směsi teplou cestou se veškeré suroviny a přísady, s výjimkou ovocné složky a aromatických látek, po smíchání tepelně opracují. Technologický postup výroby musí zajistit zdravotní nezávadnost směsi, která musí být nejdéle do 90 minut po pasteraci zchlazena na teplotu do 4° C. Pokud směs není bezprostředně zmrazena na teplotu -8° C a nižší, lze ji zchlazenou uchovávat po dobu nejdéle 48 hodin při teplotě do 4° C. Tato teplota musí být zachována i při její přepravě a rozvozu [11].

### 3.4.3 Metoda bez použití tepelné úpravy

#### Předpis:

Zmrzlinová směs připravená studenou cestou se připravuje z průmyslových výrobků určených k tomuto účelu podle návodu výrobce. Takto připravenou směs, pokud není bezprostředně zamrazena na teplotu -8° C a nižší, lze před zmrazením uchovávat nejdéle 60 minut při teplotě nejvýše 4° C [11].

### 3.4.4 Pasterizace

Pasterace znamená ohřát zmrzlinovou směs na dostatečně vysokou teplotu a zchladit ji v krátkém čase. Existuje poměr v pasterizačním cyklu mezi teplotou a časem.

#### Cyklus pasterizace

Běžně používané je ohřátí na 85° C a pak rychlé zchlazení na 4° C (mžiková pasterizace) výdrž 30 minut na teplotě 65° C a pak rychlý pokles na 4° C (nízká pasterizace). Každá hodnota teploty zvolená v intervalu 65° C až 85 ° C a splňující výše uvedené podmínky bude přijatelná.

**Vedle hygienického faktoru přispívá pasterace k:**

- lepšímu rozpuštění surovin
- zlepšuje chuť a jakost hotového výrobku

### **3.4.5 Zrání směsi**

Po procesu pasterizace se doporučuje dodržovat čas zrání směsi. Tento čas se mění podle surovin a stabilizátorů, které byly použity. Zrání spočívá v tom, že udržujeme směs v pomalém pohybu při teplotě 4° C po určitou dobu, potřebnou pro působení stabilizátoru.

Během zrání se proteiny zcela rozpustí ve vodě. Z praxe je dokázáno, že pokud se vynechá stadium zrání, získá se méně trvanlivá a méně krémová zmrzlina. Aby zrání proběhlo, je zapotřebí 4-6 hodin. Po dvanácti hodinách je proces zrání zcela ukončen a směs je již zcela stabilní. Pokud se směs udržuje ve fázi zrání déle než 72 hodin, začne se pomalu obnovovat bakteriologický potenciál směsi. Proto se nedoporučuje volit dobu zrání nižší než 4 hodiny a vyšší než 72 hodin.

### **3.4.6 Zmražení**

Pečlivě připravená směs z kvalitních surovin může být znehodnocena špatným zmražením.

**Zmrazovací stroje mohou být rozlišeny na:**

- Nepřetržité
- Přetržité

**Přetržité pak rozlišujeme na:**

- Přetržité horizontální
- Přetržité vertikální

Přetržité vertikální zmrazovací stroje umožňují menší vstřebávání vzduchu a tím i výhodu ve výrobě typické šlehané italské zmrzliny a ovocném zmrzliny, pro které je velké vstřebání vzduchu negativním faktorem. Přetržité horizontální stroje umožňují relativně vyšší zvýšení objemu zmrzliny a automaticky výběr zmrzliny na konci cyklu.

#### **Druh používaného zmrazování umožňuje další klasifikaci:**

- Přetržité zmrazovací stroje s přímým chladem
- Zmrazovací stroje v solném roztoku

V prvním případě se získají nižší teploty snadněji udržitelné, rychlejší a levnější provoz, protože není třeba předchlazení roztoku, a menší zástavná plocha.

### **3.4.7 Zařízení**

#### **Stroje na výrobu, zrání a konzervaci směsí**

Základní stroj na výrobu zmrzlinových směsí je pasterizátor, který nabízí škálu výrobníků od 18 do 120 litrů během jednoho cyklu. U těchto strojů probíhá cyklus zcela automaticky s možností výběru mezi mžikovou a nízkou pasterizací.

Mžiková pasterizace, při 85° C je vhodná pro směsi s vajíčky, kakaem a jeho deriváty. Nízká pasterizace při 65° C je vhodná pro směsi mléka a ovoce, kde by příliš vysoká teplota mohla ovlivnit jemné přírodní aroma.

Proces ohřívání i chlazení probíhá pomocí kondenzátoru, čímž se odstraní přítomnost převodové kapaliny.

#### **Stroje na výrobu zmrzliny**

Směs pečlivě vyvážená a složená z nejlepších surovin, může být znehodnocena špatným mražením. Dvě směsi stejného složení nalité do dvou rozdílných zmrzlinových výrobníků, mohou v konečném stadiu poskytnout výrobky lišící se znatelně svou jakostí.

- **Vertikální výrobníky zmrzliny**

Druhy vyrobené zmrzliny – italská šlehaná, ovocná, **nárůst objemu kolem 30%.**

- **Horizontální výrobníky na zmrzlinu** - Ty to stoje mají možnost dokončení pasterizace, protože do nich můžeme nalít směs o teplotě 85° C , v tomto případě ovšem výroba klesne o 1/3.

Druhy vyrobených zmrzlin - italská šlehaná, ovocná, **nárůst objemu běžně o 40 %**.

- **Kontinuální tlakové výrobníky** - Jedná se o sérii strojů, které vyrábí expresní zmrzlinu soft s **nárůstem objemu od 50 do 100 %**.

### 3.5 Ochucování základním směsí

#### **Zmrzliny musí obsahovat tato množství chuťových přísad:**

Přídavek jemně mleté pražené kávy nebo kávových polotovarů v přepočtu ne toto množství do kávových zmrzlin nesmí být menší než 0,73 % a nesmí být větší než 1 %.

Přídavek kakaového prášku do kakaových zmrzlin nesmí být menší než 3,2 % včetně cukrářské kakaové polevy. Přídavek jádrovin do zmrzlin označených podle druhu použité jádroviny nesmí být menší než 2,8 %.

Přídavek čisté ovocné složky do mléčných a smetanových zmrzlin s ovocem nesmí být menší než 13,3 % [13].

#### 3.5.1 Druhy chuťových přísad

##### 3.5.1.1 Čerstvé suroviny

Používají se především jahody, mohou se použít maliny, meruňky, višně, rybíz a jiné. Ovoce musí odpovídat příslušným technickým normám, musí být zdravé, čisté, zbavené dokonale vlastních i cizích příměsí. Před použitím se vhodně upravuje. Jádroviny, kávoviny, atd.

### 3.5.1.2 Pasty

Pasty jsou průmyslově vyráběné suroviny pro ochucování, výrobce udává přesně dávkování. Tyto směsi mají velkou výhodu v konzistenci, kterou běžným neprůmyslovým zpracováním nedosáhneme [6].

#### Příchutě:

- Tradiční - čokoláda, karamel, káva, mléčná čokoláda, kokos, lískový oříšek, vlašský ořech, ...
- Italské speciality: - croccantino al rum, donatella, gianduia, stracciatella, jedlé kaštiny, malaga, menta, pannacotta, tiramisú, zabajone, zuppa inglese, ...

#### Špatné vlastnosti zmrzliny

- **Krystalky** – málo sušiny
- **Zrnitost** – příliš velké množství sušiny
- **Chuchvalce** – příliš velké množství neemulgovaných tuků
- **Rychlejší tání** – nedostatek nebo nepřítomnost emulzních látek, nedostatek nebo nepřítomnost zhušťovacích látek, špatně vyvážená zmrzlina, málo proteinů (špatně hydratované), přebytek cukrů
- **Příliš studená** – přebytek vody, přebytek cukru, neutrální směs a proteiny zcela nerozpuštěné
- **Vařená chuť** – přílišné použití kondenzovaného mléka, cyklus s nevhodnou vysokou pasterací
- **Bez chuti** – nedostatek aromatických látek, nedostatek cukru, málo mléčné sušiny
- **Drobí se** – málo celkové sušiny, nadbytek vzduchu
- **Těžká, vodnatá** – malý nášleh, nadbytek cukru
- **Drsná** (velké krystalky různých velikostí) – nedostatek neutrální směsi, krátké zrání, příliš pomalé zmrazení

- **Zrnitá** – nadbytek celkové sušiny, laktosa krystalizuje (snížit sušinu v mléce), nadbytek cukru (nahradit část cukru dextrosou)
- **Ztvdne druhý den** – nadbytek cukru, (snížit množství a nahradit částečně dextrosou a glukosou) [13].

## 4 ZPRACOVÁNÍ VÝROBKU

Konečné zpracování výrobku je důležitým dokončením celé výroby. Podle obsahu vzduch ve zmrzlině dělíme konečné zpracování na hard a soft.

Množství zašlehaného vzduchu udává tzv. nášleh = objem vzduchu v litrech na 100 l původního mixu.

### 4.1 Hard zmrzlina

Zmražená zmrzlinová směs se nesyťí vzduchem, po výrobním zpracování zmrzliny v klasickém výrobníku na zmrzlinu se přímo dávkuje do nádob určených k výrobě. Používají se výrobníky zmrzliny, v nichž po vložení zmrzlinové směsi dochází k zmražení celé dávky najednou. Jedná se tedy a těžkou, zmrzlinu kopečkovou.

### 4.2 Soft zmrzlina

Soft zmrzlina neboli točená zmrzlina je připravovaná z tekuté směsi během odběru ze stroje na přípravu točené zmrzliny. Taková zmrzlina je lehká, teplá, měkká. Zmrzlina se vyrábí kontinuálně, tedy vždy pouze množství potřebné pro daný odběr. Zmrzlina je tedy vždy čerstvě vyrobená a od klasické zmrzliny se liší hustotou, teplotou a tuhost

#### **Stroje na točenou zmrzlinu**

Na rozdíl od klasického výrobníku zmrzliny mají stroje na točenou zmrzlinu zásobníky směsí, odkud odebírají potřebnou směs pro danou výrobu. Směsí se zásobníků se plní válce, kde dochází k vlastní výrobě zmrzliny. Starší stroje využívaly k plnění válců pouze gravitace, zatímco novější modely jsou vybaveny speciálními nášlehovými čerpadly směsí. Tato čerpadla (zubová nebo pístová) směs ze zásobníků pod tlakem vstříkují do výrobních válců stroje. Tímto nášlehem je směs výrazně obohacena o vzduch a zvětšuje svůj objem. Zvyšují se také pocity hebkosti a lehkosti z takové zmrzliny. Zmrzlina také působí teplejším dojmem.

Nášleková čerpadla u zmrzlinových strojů na výrobu točené zmrzliny jsou dnes nejžádanějším kritériem při výběru zařízení pro tento způsob přípravy zmrzliny. Největší podíl na trhu těchto vysoce sofistikovaných strojů mají jednoznačně italské firmy, které



jako jedny z prvních začaly zavádět a zdokonalovat tuto technologii až do dnešní podoby [5].

## 5 ÚPRAVA A DISTRIBUCE VÝROBKU

### 5.1 Úprava výrobku

Konečná úprava výrobku je důležitá zejména z hlediska estetického. Zmrzlina hard uložená v nádobách určené k prodeji se dekoruje způsobem vkládání zmrzlinové masy, na povrchu se dekoruje čerstvým ovocem, čokoládovými ozdobami, polevou, cukrářskými doplňky, posypem atd., může být pouze z jedlých surovin. Je vhodné, aby dekorace působila vyváženě a vypovídala o druhu zmrzliny, popřípadě doplňovala celkovou chuť zmrzliny [1].

- Arabesky pro zdobení zmrzliny

Husté pasty s kousky ovoce, kandovaného ovoce, rozinkami, cereáliemi, oříšky, křupavými kousky oplatek, určené pro lákavé dozdobování zmrzliny ve vaničkách ale i zmrzlinových pohárů a moučníků: jahoda zahradní, jahůdka lesní, mléčný caramel, kanadské brusinky, coffee crunch, čokoláda s cereáliemi, donatella rock, fíky, lískový oříšek s kousky, minilentilky, višně, třešně, pistácie, boero.....

- Toppingy - polevy pro dozdobování zmrzliny a pohárů

Polevy s více než 30% podílem ovocné složky v balení s patentním uzávěrem: jahoda, čokoláda, karamel, kiwi, vanilka, višně, kokos, banán, káva, lesní plody, zabajone, atd.

### 5.2 Distribuce výrobku

#### 5.2.1.1 Prodej

- K prodloužení doby použitelnosti lze zmrzlinu plnit do obalu určeného pro spotřebitele nebo zásobníků a ihned zmrazit nejpozději do 60 minut na teplotu  $-18^{\circ}\text{C}$  a nižší (hlubokozmrazená zmrzlina). Tato zmrzlina se skladuje při teplotě  $-8^{\circ}\text{C}$  a nižší po celou dobu použitelnosti.
- Zásobníky se zmrzlinou musí být během podávání uchovávány při teplotě  $-8^{\circ}\text{C}$  a nižší, nestanoví-li výrobce jinak.

- Zmrzlina kromě hlubokozmrazené musí být podána nejdéle do 48 hodin od zmrazení.
- Podávání hlubokozmrazené zmrzliny z načatých zásobníků musí být ukončeno do 48 hodin od otevření zásobníku.
- Doba podávání porcované hlubokozmrazené zmrzliny, vyrobené za podmínek podle zvláštního právního předpisu, z načatých zásobníků se řídí pokyny výrobce. Pokud výrobce tuto dobu nestanoví, musí být podávání zmrzliny ukončeno jako v předchozím případě.
- Při prvním otevření zásobníku zmrzliny musí být viditelným způsobem vyznačeno datum a hodina jeho otevření.
- Kornouty používané při podávání nebalené zmrzliny musí být uloženy v zásobnících. Při manipulaci s nimi musí obsluha používat podávací náčiní nebo jiné vhodné ochranné prostředky na ruce a odkládací stojánky pro předání výrobku spotřebiteli.
- Při dávkování zmrzliny porcovacími kleštěmi musí být pro jejich průběžné omývání k dispozici tekoucí pitná voda, popřípadě čistá nádoba s průběžně podle potřeby vyměňovanou pitnou vodou.
- Zmrzlinu nevydanou ve stanovené době použitelnosti nebo jednou rozmrazenou či jinak znehodnocenou nelze uvádět do oběhu ani znovu zmrazovat.
- Mimo provozovnu lze podávat porcovanou zmrzlinu jen z vozíku, pultu nebo zařízení k tomu účelu vybaveného a za podmínky, že jde o předsunutý prodej [11].

### **Zmrzlinu při prodeji podáváme do:**

#### **➤ Kornoutků na zmrzlinu, nádobek na zmrzlinu**

Pravidelné tvary dutého kužele a mušlí, přípustné stopy po nalévání těsta, a menší nepravidelnost v tvaru a povrchu. Barva je světle hnědá s menšími barevnými rozdíly, konzistence chřupavá, křehká, bez zbytků nepromíseného těsta, chuť a vůně typicky oplatková. Skladují se v suchém a chladném prostředí, teplota do 20° C, relativní vlhkosti maximálně 70 %.

➤ **Kelímkového papíru**

Jsou z něho vyrobené papírové misky na zmrzlinu. Nesmí mít dírky, trhlinky ani jiné mechanické poškození. Musí být zdravotně nezávadný. Misky jsou pravidelně tvarovány a musí být čisté. [6]

➤ **Skleněných pohárů, porcelánových misek, atd.**

### 5.2.2 Přeprava

Zmrzliny se přepravují a rozváží za podmínek, které umožňují zachování teploty - 8° C a nižší, hlubokozmrazené -18° C a nižší s přípustným krátkodobým zvýšením na -15° C.

Pro rozvoz a přepravu tepelně upravené zmrzlinové směsi a zmrzliny musí být přepravní obaly opatřeny těsnicími víky a přepravní prostředky musí během přepravy zajistit stanovenou teplotu.

#### **Přepravní obaly:**

- Zmrzliny v tekutém stavu se přepravují zchlazené na teplotu nejvýše 10° C v těsně uzavíratelných nádobách nebo konvích na mléko, určených výhradně pro přepravu zmrzliny a pro tento účel zřetelně označených.
- Pokud se dodávají zmrzliny ve zmrazeném stavu, přepravují se ve speciálních nádobách těsně uzavíratelných, chránící obsah před vnějšími vlivy, nebo v nádobách uměle chlazených. Teplota zmrzliny nesmí vystoupit nad - 10° C.
- Před plněním musí být přepravní nádoby dokonale vyčištěny vhodnými čistícími a dezinfekčními prostředky a vypláchnuty pitnou vodou.

Dopravní prostředky musí být čisté a upravené tak, aby byla zmrzlina chráněna před prachem a deštěm. Pokud jsou pro tuto dopravu určeny speciální dopravní prostředky, nesmí jich být používáno k jiným účelům. Během dopravy nesmí nejvyšší povolená teplota pro přepravu zmrzliny stoupnout o více než 1° C.

### 5.2.3 Údaje na obale

Na obalu zmrzliny vyrobené pro potřebu provozovny musí být označen název výrobku – viz Vyhláška č. 77/2003 Sb., kterou se stanoví požadavky pro mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje, ve znění pozdějších předpisů.

Jsou-li zmrzliny rozváženy a přepravovány, musí být na obalu uvedena obchodní firma nebo označení výrobce vč. sídla (adresy, místa podnikání), název výrobku, údaj o jeho množství, datum výroby, datum použitelnosti a údaj o skladovací teplotě [11].

## ZÁVĚR

Základními surovinami pro přípravy zmrzliny jsou voda, cukr, smetana, ovoce, zahušťovadla, aromatické látky a další. Ve složení dochází k neustálým obměnám dle požadavku a chuti zákazníků. Vývoj jde rychle kupředu a tak se začali přidávat netradiční suroviny z exotických zemí.

Na trhu můžeme nalézt zmrzliny se snížením energetickým obsahem i nevšední kombinace chutí a barev, např. sušenky s čokoládou, pražený seznam s karamellem a čokoládou, makovou zmrzlinu, atd. Zmrzlina se již vyrábí i ve slaných příchutích, např. lososová, chřestová. Novinkou na trhu jsou i zmrzlina pro psy.

V prodeji zmrzliny je třeba brát ohled i na kulturní tradice, v některých zemích je totiž nepřipustná konzumace této ledové pochoutky na veřejnosti, jinde zase není přípustný prodej zmrzliny do kornoutků, proto se zmrzliny prodávají v balení, určené k domácí konzumaci.

Prodejci celého světa zmrzliny si berou příklad z italských zmrzlinářů, kteří při prodeji zmrzliny dokáží zaujmout zákazníky jedinečným nábojem inspirace, který je spojením přírodních surovin a vytříbeného smyslu pro umění. Důležité je i to, že své zákazníky nikdy neošidí, spíše naopak. A jsou také na svoji zmrzlinu patřičně hrdí. Proto jezdí celý svět za dobrou zmrzlinou právě do Itálie.

Pro zachování tradice a kvality jsou zakládány školy na výuku výroby zmrzliny, tak aby byla zachována její nejvyšší kvalita a postupně docházelo k rozvoji rozmanitých příchutí a zjednodušení technologie. Odtud také pochází většina novinek, které jsou poté uváděny na trh. V restauraci si tak dnes běžně můžeme dát zmrzlinu grilovanou, restovanou, či smaženou.

V letních měsících si získává zmrzlina čím dál větší oblibu, což vykazuje i každoroční nárůst jejího prodeje. Především zmrzlinové poháry a ledové kávy se zmrzlinou si získávají čím dál větší oblibu. Nejen že ochlazují v horkých letních dnech náš organismus, ale i příjemně lahodí našim chuťovým pohárkům. Proto se stala běžnou součástí našeho jídelníčku.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] TIMM, Fritz. *Speises*. Berlin; Hamburg: Parey, 1985. 240 s. ISBN 3-489-61514-X.
- [2] BUREŠOVÁ, Pavla. *Zmrzlina : Balené zmrzliny, mražené krémy* [online]. SZPI, 2002 [cit. 2008-04-05]. Dostupný z WWW:  
<<http://www.szpi.gov.cz/cze/informace/koutek/article.asp?id=58835&chapter=1&cat=2183&preview=&ts=10ec31>>.
- [3] BUREŠOVÁ, Pavla. *Zmrzlina : Nebalené zmrzliny* [online]. SZPI, 2002 [cit. 2008-04-07]. Dostupný z WWW:  
<<http://www.szpi.gov.cz/cze/informace/koutek/article.asp?id=58835&chapter=1&cat=2183&preview=&ts=3ec17>>
- [4] BÁRTOVSKÁ, Lída, ŠIŠKOVÁ, Marie. „*Co je co v povrchové a koloidní chemii*“ : Emulgátor [online]. verze 1.0. Praha : Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2005 [cit. 2008-04-10]. Dostupný z WWW:  
<[http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid\\_es-001/motor/main.obsah.html](http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid_es-001/motor/main.obsah.html)>.
- [5] ČESKÝ NORMALIZAČNÍ INSTITUT, Praha. *Pravidla správné hygienické a výrobní praxe - Mražené krémy a zmrzliny ČSN 5696 08*. 2007, 24 s.
- [6] ZVOLENSKÝ, František. *Podmínky pro výrobu a prodej zmrzlin a receptury včetně technologických postupů výroby*. MERKUR v Praze, 1986. 2.vydání. 78 s.
- [7] PELCOVÁ, Olga. *Zmrzlina jako podnikatelský záměr* [online]. 2/2007. [cit. 2008-03-21]. Dostupný z WWW:  
<[http://www.gastroplus.cz/prectete-si/2007/07\\_2\\_zmrzlina.php](http://www.gastroplus.cz/prectete-si/2007/07_2_zmrzlina.php)>
- [8] *Vyhláška o hygienických požadavcích na stravovací služby a o zásadách osobní a provozní hygieny při činnostech epidemiologicky závažných* [online]. Ministerstvo zdravotnictví, 2004 [cit. 2008-04-02]. Dostupný z WWW:  
<[http://brdo.brontosaurus.cz/namety\\_informace/doc/Vyhlaska137\\_ze\\_dne\\_17\\_bre\\_zna\\_2004.htm](http://brdo.brontosaurus.cz/namety_informace/doc/Vyhlaska137_ze_dne_17_bre_zna_2004.htm)>.
- [9] Pregel, *Mléčná zmrzlina* [online]. [cit. 2008-04-02]. Dostupný z WWW:  
<<http://www.mlecna-zmrzlina.cz/>>

- [10] Pregel, *Ovocná zmrzlina* [online]. [cit. 2008-04-02]. Dostupný z WWW:  
<<http://www.ovocna-zmrzlina.cz/>>
- [11] *Sbírka zákonů České republiky* [online]. Praha : 1997 [cit. 2008-04-12]. Dostupný z WWW:  
<<http://www.mvcr.cz/sbirka/1997/sb110-97.pdf>>.
- [12] *Požadavky na mléko a mléčné výrobky* [online]. HESPO CZ s.r.o., 2001 , 2008 [cit. 2008-04-14]. Dostupný z WWW:  
<<http://www.hespo.cz/onas-cz.php>>.
- [13] *Zmrzlina : Výroba zmrzliny neprůmyslovým způsobem - informace pro výrobce.* [s.l.] : [s.n.], [1998]. 27 s.
- [14] *Mlékárenská technologie I. : Mražené krémy* [online]. Olomouc : Sdružení CEPAC Morava, 2007 [cit. 2008-04-15]. Dostupný z WWW:  
<[www.cepac.cz](http://www.cepac.cz)>.
- [15] *Frigomat : Zmrzlina a studie* [online]. 2007 [cit. 2008-05-19]. Dostupný z WWW:  
<<http://www.frigomat.cz/aktuality/>>.
- [16] *Směrnice Evropského parlamentu a Rady 94/36/ES : Barviva pro použití v potravinách* [online]. 1994 [cit. 2008-05-10]. Dostupný z WWW:  
<<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?wa=WWW07I5+TP&uri=C ELEX:31994L0036:CS:HTML>>.
- [17] *Seznam encyklopedie : Tragant* [online]. 2008 [cit. 2008-05-05]. Dostupný z WWW:  
<<http://encyklopedie.seznam.cz/heslo/344778-tragant>>.
- [18] *Gastroform : Zbožiznalství - zmrzlina* [online]. 2003 [cit. 2008-04-06]. Dostupný z WWW:  
[http://www.gastroform.cz/catalog/newsdesk\\_info.php/newsPath/16/newsdesk\\_id/172/language/cz](http://www.gastroform.cz/catalog/newsdesk_info.php/newsPath/16/newsdesk_id/172/language/cz)



- [19] *Wikipedie : Točená zmrzlina* [online]. 2007 , 5.5.2008 [cit. 2008-05-06]. Dostupný z WWW:  
<[http://cs.wikipedia.org/wiki/Točená\\_zmrzlina](http://cs.wikipedia.org/wiki/Točená_zmrzlina)>.
- [20] *Frigomat : Pastery, pasterizátory* [online]. 2007 [cit. 2008-04-23]. Dostupný z WWW:  
<<http://www.frigomat.cz/produkty/pastery/peb/2x60-lcd/>>.
- [21] *Vitainfo.cz : Agar-agar* [online]. 2007 [cit. 2008-05-02]. Dostupný z WWW:  
<[http://vitainfo.cz/eshop/e\\_diskuzedetail.php?idzb=44](http://vitainfo.cz/eshop/e_diskuzedetail.php?idzb=44)>.
- [22] *Prodej bylin : Svatojánský chléb (karob) plod* [online]. 2007 [cit. 2008-05-05]. Dostupný z WWW:  
<[http://www.prodejbylin.cz/pol\\_cesipl\\_svatojansky\\_chleb\\_karob\\_plod.html](http://www.prodejbylin.cz/pol_cesipl_svatojansky_chleb_karob_plod.html)>.
- [23] *Wikipedie : Arabská guma* [online]. 2007 [cit. 2008-05-04]. Dostupný z WWW:  
<[http://cs.wikipedia.org/wiki/Arabská\\_guma](http://cs.wikipedia.org/wiki/Arabská_guma)>.
- [24] *UHT-TEKUTÁ ZMRZLINOVÁ SMĚS* [online]. 2008 [cit. 2008-04-04]. Dostupný z WWW:  
<[http://www.zmrzlina-laura.wu.cz/zmrzlinove\\_smesi\\_text.htm](http://www.zmrzlina-laura.wu.cz/zmrzlinove_smesi_text.htm)>.
- [25] *Pregel : Pasty do mléčného základu* [online]. 2007 [cit. 2008-05-15]. Dostupný z WWW:  
<<http://www.pregel.cz/suroviny/ochuceni/>>.
- [26] *Polysacharidy : Pektiny* [online]. 2006 [cit. 2008-05-15]. Dostupný z WWW:  
<<http://www.biotox.cz/naturstoff/chemie/ch-sach-poly.html>>.
- [27] *Emulgátory ve výrobě potravin : Zmrzlina* [online]. 2005 [cit. 2008-05-05]. Dostupný z WWW:  
<<http://www.bezlepkovadieta.cz/?url=pridatne-latky-E-clanky&clanek=1769>>.
- [28] *Wikipedie : Vanilin* [online]. 2006 [cit. 2008-04-03]. Dostupný z WWW:  
<<http://cs.wikipedia.org/wiki/Vanilin>>.
- [29] *Zmrzlinové poháry : Hroznové osvěžení* [online]. 2007 [cit. 2008-05-12]. Dostupný z WWW:

<<http://lemonnka-girl.blog.cz/0702/zmrzlinove-pohary>>.

- [30] *Chemické složení živé hmoty : Lecitin* [online]. 2007 [cit. 2008-05-15]. Dostupný z WWW:

<<http://www.sci.muni.cz/ptacek/Chemie-bar.htm>>.

- [31] *Co je to želatina* [online]. 2006 [cit. 2008-04-05]. Dostupný z WWW:

<<http://www.hages.cz/katalogy/zelatina.pdf>>.

- [32] *Denně používané potravinové doplňky : Lecitin* [online]. 2006 [cit. 2008-04-05]. Dostupný z WWW:

<<http://www.calivitalekar.cz/hlavni/jak-to-vidi-predseda-lekarske-sekce/denne-pouzivane-potravinove-doplanky/>>.

- [33] *Vanilka* [online]. 2006 [cit. 2008-05-02]. Dostupný z WWW:

<<http://www.cukrar.cz/show.asp?id=264>>.

- [34] *Potravinářská barviva* [online]. 2007 [cit. 2008-05-06]. Dostupný z WWW:

<<http://www.uzpi.cz/adresar/barviva.htm>>.

- [35] *Zmrzlina Martix : Kritické body a HACCP při výrobě zmrzliny* [online]. 2006 [cit. 2008-05-05]. Dostupný z WWW:

<<http://www.sladoled.cz/haccp.html>>.

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obr. 1. Zmrzlinová specialita.....	14
Obr. 2. Lecitin.....	23
Obr. 3. Vanilin.....	23
Obr. 4. Přejímka surovin.....	29
Obr. 5. Skladování surovin.....	30
Obr. 6. Navažování surovin.....	34

**SEZNAM TABULEK**

Tab. I. Členění zmrzlin dle obsahu složek – průmyslová výroba.....	12
Tab. II. Členění zmrzlin dle obsahu složek – neprůmyslová výroba.....	15
Tab. III. Fyzikálně chemické požadavky na složení zmrzliny.....	17
Tab. IV. Obsah základních složek vyvážené receptury.....	19
Tab. V. Barviva - povolená množství ve zmrzlině.....	25
Tab. VI. Výhody a nevýhody některých přísad při průmyslové výrobě zmrzliny.....	26
Tab. VII. Obsah relativní sušiny v surovinách pro výrobu zmrzliny průmyslovým způsobem.....	31
Tab. VIII. Příklady receptury pro výrobu zmrzliny průmyslovým způsobem.....	32

