

Řešení reologických vlastností mražených krémů s vybranými příchutěmi

Bc. Veronika Dítková

Diplomová práce
2009



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav potravinářského inženýrství

akademický rok: 2008/2009

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Veronika DÍTKOVÁ**

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

Studijní obor: **Technologie, hygiena a ekonomika výroby potravin**

Téma práce: **Řešení reologických vlastností mražených krémů
s vybranými příchutěmi**

Zásady pro vypracování:

I. Teoretická část

- Charakterizace surovin pro výrobu mražených krémů.
- Technologie výroby mražených krémů.
- Problematika reologických vlastností mražených krémů.
- Hygienické, zdravotní a jakostní požadavky.

II. Praktická část

- Popis materiálu pro výrobu mražených krémů.
- Popis experimentu na zlepšení jakosti mražených krémů.
- Senzorické hodnocení mražených krémů.

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] VELÍŠEK, J. Chemie potravin 1,2,3 OSSIS, Tábor 2002.

[2] ARBUCKLE, W. S. Ice cream Avi Pub. Co., 1966.

[3] <http://www.mvcr.cz>.

[4] <http://www.foodsci.uoguelph.ca/dairyedu/icecream.html>.

[5] http://en.wikipedia.org/wiki/Ice_cream.

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Jan Hrabě, Ph.D.

Ústav potravinářského inženýrství

Datum zadání diplomové práce:

18. února 2009

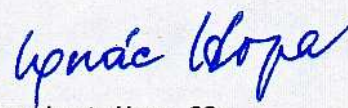
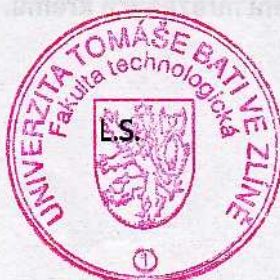
Termín odevzdání diplomové práce:

31. května 2009

Ve Zlíně dne 31. května 2009



doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.
děkan



prof. Ing. Ignác Hoza, CSc.
vedoucí katedry

ABSTRAKT

V teoretické části této práce je popsána neprůmyslová výroba mražených krémů (suroviny, receptura, postup výroby). Dále je uvedena související legislativa vztahující se na výrobu, uchovávání a prodej nebalených zmrzlin a to zejména vyhláška č. 270/2008 Sb. Také byly stanoveny kritické body při výrobě tohoto typu zmrzlin. Následuje popis reologických a senzorických vlastností mražených krémů.

Experimentální část popisuje změny v receptuře mražených krémů a metodiku práce při zjišťování problematiky tání zmrzlin.

V poslední části jsou uvedeny výsledky změn receptur zmrzlin (popis nových výrobků a jejich vlastností). Dále jsou uvedeny výsledky procesů tání (tání ve tvaru a křivky tání).

Výsledky dotazníkové akce jsou uvedeny

Klíčová slova: mražené krémy, vyhláška č. 270/2008 Sb, postup výroby, receptura, suroviny pro výrobu zmrzlin, vady zmrzlin, křivka tání.

ABSTRACT

Non-industrial processing of ice cream (raw materials, recipe, processing) are described in the theoretical part of the thesis. There is also above related legislation about processing, stock-keeping, retailing of ice cream (especially edict number 270/2008). Critical point in processing of this ice cream's types was established. There is also description sensory and rheology quality.

The experimental part describes variations in recipe of ice cream and methodics at recognition of melting problems.

In the last part are listed results of ice cream's variations in recipe. There are also listed results of melting proces.

In the end of this part the assessment of the questionnaire action is done.

Keywords: ice cream, edict number 270/2008, processing, recipe, raw materials, ice cream defects, melt curve,.

Děkuji tímto vedoucímu mé diplomové práce doc. Ing. Janu Hraběti Ph.D. za cenné rady a poskytnutí informací k danému tématu v průběhu vypracování mé diplomové práce.

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

Ve Zlíně, květen 2009

.....

Podpis studenta

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 HISTORIE	13
1.1 PŘEDCHŮDCE ZMRZLINY	13
1.2 MRAŽENÉ KRÉMY	14
2 NEPRŮMYSLOVÁ VÝROBA MRAŽENÝCH KRÉMŮ	17
2.1 SUROVINY	17
2.1.1 Sacharidy	17
2.1.2 Mléko	18
2.1.2.1 Čerstvé mléko	19
2.1.2.2 Sušené mléko	20
2.1.3 Sušená syrovátka	20
2.1.4 Rostlinné tuky	21
2.1.5 Barviva	21
2.1.6 Aromata	23
2.1.7 Látky upravující strukturu	23
2.1.7.1 Emulgátory	23
2.1.7.2 Zahušřovadla a želírující prostředky	24
2.1.7.3 Stabilizátory disperzí	24
2.1.7.4 Některá používaná aditiva upravující strukturu	25
2.2 RECEPURA	25
2.2.1 Zmrzliny s příchutí smetanovou / dle pasty	26
2.2.1.1 Receptura s průmyslovými polotovary	26
2.2.1.2 Receptura bez průmyslových polotovarů	28
2.2.2 Zmrzliny s příchutí ovocnou	28
2.3 VÝROBA	29
2.3.1 Obecné zásady	29
2.3.1.1 Výroba zmrzlinové směsi	30
2.3.1.2 Zmrazování	30
2.3.1.3 Uchovávání, prodej a podávání zmrzliny	30
2.3.2 Technologický postup výroby	31
2.3.2.1 Příprava a vážení surovin	32
2.3.2.2 Míchání	32
2.3.2.3 Zrání směsi	32
2.3.2.4 Zmrazení	32
2.3.2.5 Uchovávání	32
2.4 STROJE	33
2.4.1 Stroje pro výrobu porcované zmrzliny	33
2.4.2 Stroje pro výrobu točené zmrzliny	34
3 LEGISLATIVA	36

3.1	VÝROBA ZMRZLINY	36
3.2	STANOVENÍ KRITICKÝCH BODŮ VE VÝROBĚ ZMRZLIN	36
3.2.1	System kritických bodů ve výrobě zmrzliny	37
3.2.1.1	Vymezení činnosti	37
3.2.1.2	Popis výrobku	37
3.2.1.3	Použití výrobku	37
3.2.1.4	Diagram výrobního procesu	38
3.2.1.5	Analýza nebezpečí	42
3.2.1.6	Stanovení kritických bodů a mezí	43
3.2.1.7	System sledování kritických bodů	43
3.2.1.8	Stanovení opatření	44
3.2.1.9	Evidence a dokumentace	44
3.3	PRODEJ NEBALENÉ ZMRZLINY	44
3.4	VYHLÁŠKA Č. 270/2008 SB.	45
3.4.1	Mražený krém	45
3.4.2	Zmrazení	45
3.4.3	Členění na druhy, skupiny a podskupiny	46
3.4.4	Označování	46
3.4.5	Požadavky na jakost	47
3.4.6	Skladování	48
4	DĚLENÍ ZMRZLIN DO SKUPIN.....	49
4.1.1	Dělení dle uložení mrazících válců:	49
4.1.2	Dělení dle druhu výroby:	49
4.1.3	Dělení dle použitých surovin	49
4.1.4	Dělení zmrzlinových výrobků	49
5	REOLOGICKÉ A SENZORICKÉ VLASTNOSTI ZMRZLIN.....	51
5.1	PŘÍCHUTĚ	51
5.1.1	Vanilka	51
5.1.2	Kakao a čokoláda	52
5.1.3	Ovocné zmrzliny	52
5.1.4	Oříškové zmrzliny	53
5.1.5	Speciální příchutě	53
5.2	STRUKTURA.....	54
5.2.1	Struktura odpovídající tuku	54
5.2.2	Struktura díky krystalům vody	55
5.3	SENZORICKÉ VLASTNOSTI.....	56
5.3.1	Mléčné zmrzliny	56
5.3.1.1	Senzorické požadavky na zmrzlinovou směs	56
5.3.1.2	Senzorické požadavky na zmrzlinu	57
5.3.2	Ovocné zmrzliny	57
5.3.2.1	Senzorické požadavky na zmrzlinovou směs	57
5.3.2.2	Senzorické požadavky na zmrzlinu	57
5.4	VADY ZMRZLIN	58
5.4.1	Vady příchutí	58
5.4.2	Vady textury	58

5.4.2.1	Hrubá/ledovitá struktura	58
5.4.2.2	Drobivá struktura	59
5.4.2.3	Pěnovitá struktura	59
5.4.2.4	Gumovitá struktura	59
5.4.2.5	Písčitá struktura.....	59
5.4.2.6	Špatné držení tvaru	60
5.4.2.7	Srážení hmoty	60
5.4.2.8	Nepřirozené odtávání zmrzlin.....	60
5.4.2.9	Vydělování syrovátky	60
5.4.3	Barevné defekty.....	60
5.4.4	Ztráta na objemu sesycháním	61
6	HODNOCENÍ ZMRZLIN Z VÝŽIVOVÉHO HLEDISKA	62
II	PRAKTICKÁ ČÁST	63
7	CÍL DIPLOMOVÉ PRÁCE	64
8	EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST	65
8.1	ZMĚNA RECEPTUR NEPRŮMYSLOVĚ VYRÁBĚNÝCH ZMRZLIN	65
8.1.1	Suroviny	65
8.1.2	Nové receptury	66
8.1.2.1	Mražené krémy s příchutí vanilka.....	66
8.1.2.2	Mražené krémy s příchutí citron	67
8.1.3	Výroba zmrzlin dle nových receptur	68
8.2	ZMĚNY TVARU ZMRZLIN PŘI TÁNÍ.....	69
8.3	KŘIVKY TÁNÍ.....	69
9	VYHODNOCENÍ	71
9.1	MRAŽENÉ KRÉMY DLE NOVÝCH RECEPTUR.....	71
9.1.1.1	Mražené krémy s příchutí vanilka.....	71
9.1.1.2	Mražené krémy s příchutí citrón	75
9.2	ZMĚNY TVARU ZMRZLIN PŘI TÁNÍ.....	78
9.2.1	Zmrzliny s příchutí vanilka	79
9.2.1.1	Změna tvaru vzorku při tání.....	79
9.2.2	Zmrzliny s příchutí citron.....	82
9.3	KŘIVKY TÁNÍ.....	84
9.3.1	Výsledky měření.....	84
10	DOTAZNÍKOVÁ AKCE.....	88
10.1	VYHODNOCENÍ.....	88
	ZÁVĚR	94
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	95
	SEZNAM OBRÁZKŮ	98
	SEZNAM TABULEK.....	100
	SEZNAM PŘÍLOH.....	101

ÚVOD

Snad každý již ochutnal ledovou pochoutku, která má všude na světě obdobné složení. Se zmrzlinou se setkáváme především v teplejších měsících, ale v posledních desetiletích a hlavně díky neustále se zjednodušujícím technologiím výroby není problémem pochutnat si na mražené pochoutce i v zimě.

Není přesně jisté místo, kde se jako první objevila předchůdkyně dnešní zmrzliny. Jisté je však její složení. Tehdy, asi 3000 let př. n. l. byl ledovou pochoutkou ochucený sníh.

Zatímco ve středověku byla desertem podávaným téměř jen u dvorů velkých panovníků, s postupem času a hlavně s rozvojem průmyslu se dostává i mezi obyčejné lidi. Největším vývojem prošla v posledních sto letech. Průmyslová revoluce se odrazila především ve výrobě zmrzliny. Vznikaly nové stroje a technologické postupy. Na druhé straně se s čím dál tím větší dostupností pro širší část obyvatel rozšiřovala rozmanitost příchutí a druhů zmrzlin. S klesající cenou, jednoduchostí výroby a tím i rozšiřování sítě výrobců, stoupá spotřeba zmrzliny po celém světě. U nás se spotřeba pohybuje kolem 5 litrů zmrzliny na osobu ročně, což je oproti jiným státům opravdu malé číslo.

Zmrzlinový trh je možné rozdělit na tři části. Největší část tvoří zboží, které si spotřebitelé kupují v obchodech a konzumují ho doma (tzv. Take home). Jedná se o větší balení zmrzlin či různé zmrzlinové dorty. Další, o něco menší částí, je trh s porcovanou balenou zmrzlinou, například různé druhy zmrzlin na špejli (Míša, Ledňáček, atd.), či zmrzlin v oplatce (Ruská zmrzlina, kornouty). Třetí místo zabírá tzv. porcovaný prodej nebalený. Zahrnuje prodej zmrzliny v sítích rychlého občerstvení, v hotelích a cukrárnách.

Zmrzlina je tradičním cukrářským výrobkem, kterému téměř pravidelně podléhá různorodá skupina lidí. Oproti jiným zemím se u nás dá hovořit, že konzumace zmrzliny je sezónní záležitostí, i když se vyrábí po celý rok. Zmrzlinářskou sezonu ovlivňuje především počasí, ale obecně lze říci, že se pohybuje od počátku dubna do konce září.

Zmrzlina je výrobek získaný zmrazením smetanové, mléčné nebo vodové ochucené směsi. Rozmanitost příchutí je velmi velká. Přesto lidé často zůstávají již u osvědčených a známých chutí. Celkově nejvíce boduje příchut' vanilka a čokoláda, z ovocných je to jahoda a citron.

Vzhledem k tomu, že je zmrzlina směsí surovin, které jsou vhodným prostředím pro pomnožování nebezpečných mikroorganismů, řadíme ji mezi výrobky epidemiologicky závažné. Proto je nutné jak při výrobě, tak i při samotném prodeji dbát na dodržování hygienických podmínek stanovených zákonem.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 HISTORIE

1.1 Předchůdce zmrzliny

Zřejmě nejstarším předchůdcem zmrzliny je ochucený led, který si již starověké civilizace nechaly servírovat jako studené jídlo.

Celá historie se začíná psát asi 4000 let př. n. l. v Mezopotámii, která měla nejstarší zmrzlinový dům umístěný vedle řeky Eufrat, kde bylo příhodné podnebí k uchovávání ledu. [1]

Pozadu nezůstávali ani egyptští faraónové, kteří si led také nechali zasílat. Řekové měli možnost nakoupit sněhové kužele mixované s medem a ovocem přímo v centru Athén. Peršané vymysleli způsob uchování ledu i přes léto, a to ve velkých, přirozeně chlazených, prostorách nazývaných „yakhchals“. Tato struktura byla schopná udržet teplotu na bodu mrazu po celý rok. Fungovala na principu dokonalého pohybu vzduchu. Peršané přidávali do ledu vodu vonící po růžích, fialkách, přidávali ovoce a med. Servírovali také vermicelli – což jsou dlouhé vlasové nudle se zmrzlinou a vodou z růží. Dnes je tato pochoutka známá v Iránu jako „faloodeh“. Uvařené a následně zmražené nejčastěji pšeničné nudle jsou smíchány s vodou z růží a citróny těsně před servírováním. [2]

Pozadu nezůstávala ani asijská populace. Není zcela jasné jestli se ochucený led objevil dříve v Mezopotámii či v Číně.

V roce 62 n.l. římský vládce Nero poslal otroky do Apeninských hor, aby mu sesbírali sníh jako ledovou pochoutku. Ten mu však nechutnal, proto smíchal sníh s medem a oříšky a pochoutka byla na světě. [2]

Ve 13. století začali Mongolové připravovat různé nápoje z kozího, kobyliho, jačího a velbloudího mléka. V tamějším chladném horském klimatu nápoje lehce zamrzaly. Tak se pravděpodobně zrodila první mléčná zmrzlina. [2]

V roce 1295 se Marco Polo vrátil z Číny s novým receptem jak vyrobit zmrzlinu ze sněhu. Princip byl založen na zamíchávání jačího mléka do sněhu tak dlouho, dokud nebylo dosaženo krémovité konzistence. [2]

Když se v roce 1533 italská vévodkyně Kateřina Medicejská provdala za francouzského krále, jednou z věcí kterou přinesla do Francie, byl recept na mražené

mléko. Velmi mnoho francouzských kuchařů připravovalo tuto delikatesu. Jeden z nich otevřel obchod, kde jako první prodával ochucovadla např. jahodová, čokoládová, která se přidávala do mraženého mléka. [2]

O rozšíření zmrzliny do Anglie se zasloužil Karel I., když při návštěvě Francie dostal tento mražený desert, zamiloval si ho, a vyžadoval od francouzských kuchařů recept. [2]

Rozvoj výroby zmrzliny pravděpodobně usnadnil vynález muže jménem Blasius Villafraanca z Říma. V roce 1550 zjistil, že teplota mrznutí sněhu se prudce sníží, přidá-li se k němu sůl. Toto zjištění vedlo k řadě experimentů, na jejichž konci se objevil první mražený krém. V té době byla zmrzlina výsadou pouze urozených vrstev, panovníků a králů. [1]

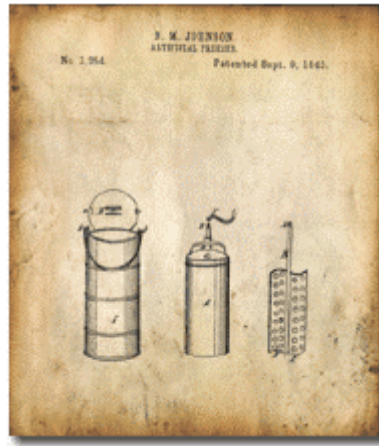
Dále se pak na různých světadílech začaly objevovat recepty na ochucenou zmrzlinu. Ve Francii a Itálii to bylo mezi lety 1670 – 1690. V 18. století pak v Anglii a Americe.

Tímto skončila éra předchůdce zmrzliny.

1.2 Mražené krémy

Ve střední Evropě se stala zmrzlina populární až v první polovině 18. století. Vyráběla se ze žloutků šlehaných s cukrem a sladké smetany, která se v určitých měsících méně prodávala a tak ji bylo potřeba nějak zužitkovat. Plechová nádoba, ve které byly smíchány všechny složky, se vložila do sudu s drceným ledem prosypaným solí, potom se s ní dlouho a vytrvale potřásalo. Pro získání zmrzliny různé chuti se do základní hmoty přidávaly různé přísady jako je ovoce, vanilka a kakao.

V roce 1790 sestrojila Nancy Johnsonová malý strojek na výrobu zmrzliny. Skládal se z nádoby se směsí, která se pomocí ruční kliky otáčela v další, větší nádobě plné ledu a soli. Vynález byl však patentován až v roce 1846 pod názvem "Johnson Patent Ice Cream Freezer". Jedná se o předchůdce dnešních freezerů - strojů na průmyslovou kontinuální výrobu mražených krémů. [2]



Obr.1. Předchůdce dnešních strojů na výrobu zmrzliny

V roce 1851 si jistý Jacob Fussell, dodavatel mléka z Baltimoru, povšiml, že v určitých ročních obdobích smetana nejde příliš na odbyt. Využil toho a začal z ní vyrábět zmrzlinu. Tu pak dodával i ostatním mlékařům. Stal se vlastně zakladatelem první továrny na zmrzlinu. [3] V Londýně byla taková továrna založena v roce 1870 díky množství italských přistěhovalců, kteří sem v té době přišli. Brzy se stali známými prodavači zmrzliny, kterým se říkalo hokey-pokey men, protože italsky vyvolávali „Ecco un pocco“, což znamená "Tady je kousek".

V této době také vzniká zmrzlinový pohár a prodej zmrzliny se na konci 19. století přesunuje na ulici. Prodej na ulici se uskutečňuje ve stacionárních stáncích, nebo ve stáncích poháněných pomocí koní, kol a později aut.



Obr. 2. Ruční dvojkolový zmrzlinový vozík (chlazeno "suchým ledem")

V roce 1903 si nechává patentovat zmrzlinový kornout Ital Italo Marcioni. [8]

20. století znamenalo díky průmyslové revoluci naprosté zjednodušení výroby zmrzliny a to díky velmi výkonným a jednoduchým strojům. V této době se již zmrzlináři snažili o výrobu co nejvíce rozmanitých příchutí a druhů zmrzlin.

V Británii byla vymyšlena metoda jak dostat v tehdejší době do zmrzliny dvojnásobné množství vzduchu. Tím světlo světa spatřila tzv. soft zmrzlina. V osmdesátých letech se vrátila výroba těžkých a tučných zmrzlin. Díky technologickým inovacím jako jsou například různé přísady do potravin se zmrzlina stává nejdostupnější za celou svoji éru.

Od roku 1921 slouží k držení výrobku dřívko a první nanuk byl na světě. Ve 40. letech se zmrzlinový průmysl stagnoval a výroba zůstala bez podstatných změn až do 70. let. V té době začala tradiční zmrzlina ustupovat s nárůstem balených zmrzlinových výrobků pro velké supermarkety.

Výroba zmrzliny v naší vlasti se datuje od roku 1902, kdy byly vynalezeny firmami Frigerou a Tatrou první čpavkové stroje. Zmrzliny byly na počátku spíše součástí cukráren. Nejlepším zmrzlinářem byl na počátku 19. století považován cukrář Herrman. [10]

Po druhé světové válce byl přerušen rozvoj soukromých zmrzlinářů, kdy kvalita jejich výrobků byla srovnatelná s okolními státy. Veškerá výroba zmrzliny přešla do rukou státu. Z počátku byla zmrzlina vyráběna spíše v hotelech jako desert, méně k přímému prodeji. Bylo využíváno strojů koncepcí podobných prvním výrobníkům zmrzliny. Nevýhodou bylo to, že zmrzlina z nich musela být vyndávána ručně, což bylo složité a vznikaly tak velké ztráty.

Později, díky vývoji pákových strojů, byla v Československu nejrozšířenější tzv. točená zmrzlina, která se vyráběla na strojích EF, LS, ILKA, Carpigiani, ze zmrzlinových přípravků - MIXAR, Fredomix. Ty byly a do dnešní doby jsou velmi oblíbené pro svoji nezaměnitelnou chuť a jednoduchou přípravu. Nejčastější příchutě byly vanilka, čokoláda, jahoda, pistácie a citron.

V osmdesátých letech se k nám dostává tzv. jadranská či balkánská zmrzlina, která je typická tučností a vysokou sladkostí, nejznámější je asi punčová příchutě.

Po roce 1990, díky otevřenému trhu a možnosti dodávek kvalitních, ale na přípravu přesto jednoduchých surovin, dochází k velikému rozmachu tzv. vaničkové zmrzliny. Díky rozšíření trhu zákazníci požadují co nejvíce druhů zmrzliny. Do republiky se začali dovážet nové a moderní stroje (Carpigiani, Bravo, Cattabriga,...) a nové zmrzlinové suroviny.

2 NEPRŮMYSLOVÁ VÝROBA MRAŽENÝCH KRÉMŮ

Výrobu mražených krémů lze rozdělit na průmyslovou a neprůmyslovou. Ty se od sebe liší především ve výrobních postupech, ale i ve finálním výrobku. Zatímco průmyslově vyráběné mražené krémy obsahují 80 % a více vzduchu díky propracovanějším výrobním strojům, neprůmyslové mražené krémy se pohybují okolo 30% obsahu vzduchu.

Vzhledem k tomu, že je neprůmyslová výroba mražených krémů náročná na lidskou práci a ovlivnitelná tudíž lidským faktorem, existuje mnoho rozdílů mezi určitými výrobci zmrzlin. Jak v použitých surovinách, recepturách, ve výrobních procesech, tak také v prodeji finálního výrobku.

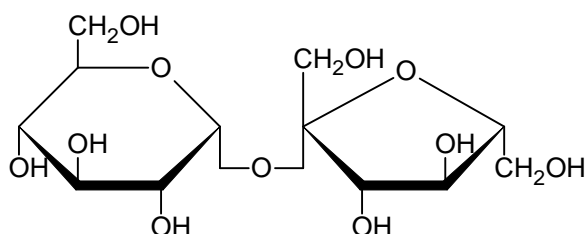
2.1 Suroviny

Základními surovinami, které se používají pro výrobu mražených krémů jsou cukr, mléko či mléčné bílkoviny, živočišný či rostlinný tuk a další přídatné látky ovlivňující konečné vlastnosti mražených krémů.

Při výběru surovin je nutné dbát na kvalitu, protože ta se poté odrazí v jakosti finálního výrobku. Bohužel druhým aspektem při výběru suroviny je i cena, neboť dnešní spotřebitel není ochoten akceptovat vysokou cenu porce zmrzliny.

2.1.1 Sacharidy

Nejvíce se při výrobě uplatňuje **sacharosa**, *β -D-fruktofuranosyl- α -D-glukopyranosid* (Obr. 4) Tento neredukující disacharid je též označován jako řepný či třtinový cukr. [4]



Obr. 3. vzorec sacharosy

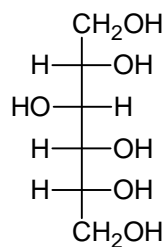
Hlavním průmyslovým zdrojem sacharosy je v našem podnebném pásu cukrová řepa (*Beta Vulgaris* ssp. *vulgaris*) Vzhledem k ekonomickým požadavkům při výrobě cukru se více využívá cukrová třtina (*Saccharum officinarum*), která se sklízí několikrát ročně. [4]

Cukr má v mražených krémech několik funkcí. První z nich je jeho chuťová vlastnost, kdy mraženým krémům dodává sladkou chuť očekávanou od zákazníků. Dále má obsah cukru vliv i na proces zmrazování, kdy snižuje bod mrznutí celé směsi. Sacharosa se uplatňuje také jako konzervační činidlo, protože při vysoké koncentraci inhibuje růst mikroorganismů. Cukr zlepšuje strukturu a chutnost zmrzlin. [7]

Cukr se přidává do zmrzlinových směsí v objemu 14 – 16 % u smetanových zmrzlin. U zmrzlin ovocných je to až 20 %.

Do zmrzlinových směsí se nejčastěji přidává v sypké formě tedy v podobě krystalu nebo krupice. Méně často je přidáván ve formě sirupů.

Sorbitol (D-glucitol) je cukerným alkoholem, který se využívá jako náhradní sladilo při výrobě potravinářských výrobků. [4]



Obr. 4. Vzorec sorbitolu

Dále se při výrobě v menší míře uplatňuje dextrosa a různé druhy synteticky vyráběných sladidel. Tyto se především využívají při výrobě dia zmrzlin, kde nahrazují řepný cukr. Jejich používání je omezeno a upraveno vyhláškou č. 4 ze dne 3. ledna 2008, kterou se stanoví druhy a podmínky použití přídatných látek a extrakčních rozpouštědel při výrobě potravin. Například umělé sladidlo Acesulfam K (E 950) a Aspartam (E 951) lze u mražených krémů se sníženým obsahem energie nebo bez přidaného cukru použít pouze v nejvyšším povoleném množství 800 mg.l^{-1} resp. mg.kg^{-1} . [10]

2.1.2 Mléko

Používá se kravské mléko čerstvé anebo sprejově sušené, které je vhodnější zejména z ekonomických důvodů, jako je menší náročnost při skladování apod.

2.1.2.1 Čerstvé mléko

Při výrobě zmrzliny se zpravidla používá mléko plnotučné, tedy o obsahu tuku 3,5 %. Při sestavování receptury je nutno vzít v potaz, že mléko je již samo o sobě disperzní systém, který obsahuje 87 – 91% vody. Mléko dále obsahuje 2,6% kaseinů, 0,6 % proteinů syrovátky, 3,9 % tuků, 4,6% sacharidů, 0,7% minerálních látek. [4]

Tuk v mléce, který je přítomen ve formě tukových kapének, tvoří emulzi. [4]

Mléčný tuk ovlivňuje sensorické vlastnosti mražených krémů. Dodává zmrzlinám plnost a hladkost. Nejvíce zastoupenou mastnou kyselinou je kyselina palmitová. Její obsah se pohybuje mezi 26 – 41% veškerých mastných kyselin. Dále je to kyselina olejová, která zaujímá 18 – 34 % veškerých mastných kyselin. Mléčný tuk ve větší míře (6 – 12%) obsahuje kyselinu myristovou a stearovou. Kyselina máselná se vyskytuje asi ve 3 % veškerého obsahu mastných kyselin.[4]

Tabulka č.1 – Složení mléčného tuku [11]

mastná kyselina	% veškerých mastných kyselin
Máselná	3,0 - 4,5
Kapronová	1,3 - 2,2
Kaprylová	0,8 - 2,5
Kaprinová	1,8 - 3,8
Laurová	2,0 - 5,0
Myristová	7,0 - 11,0
Palmitová	25,0 - 29,0
Stearová	7,0 - 13,0
Olejová	30,0 - 40,0
Linolová	2,0 - 3,1
Linolenová	do 1,0
Arachidonová	do 1,0

Přítomnost tuku ve zmrzlinách má několik důvodů. Zvyšuje plnost a ovlivňuje bohatost příchutí, pozitivně ovlivňuje hladkost zmrzlin, pomáhá udržet mraženým krémům určitou texturu. Obsah tuku ovlivňuje proces tání zmrzlin.[7]

Mléčný tuk je přidáván jako součást mléka nebo ve formě smetany o tučnosti 20 – 40% a nebo také přímo jako máslo. Existují však důvody proč se od toho upouští a používají se jiné zdroje tuku. Mezi tyto důvody patří především cena suroviny a vysoká nutriční hodnota.

Mléčná tukuprostá sušina vytváří chuťový základ výrobku. Proto je nutné zachovat rovnováhu mezi obsahem tuku ve směsi a obsahem mléčné tukuprosté sušiny dle vztahu:

$$\text{mléčná tukuprostá sušina (\%)} = 0,15 \cdot \{100 - (\text{tuk (\%)} + \text{cukr (\%)} + \text{stabilizátor (\%)})\} \quad [11]$$

Tukuprostý disperzní systém skládající se tedy z laktosy, kaseinů, syrovátkových proteinů a minerálů je důležitý pro následující užitečné aspekty. Zlepšuje texturu mražených krému a to především díky přítomnosti proteinů a je schopny ovlivnit texturu natolik, že nevytváří vločkovité struktury. [7]

Obsah proteinů se v mléce pohybuje kolem 4%, i v takovém množství ovlivňují a přispívají k emulzifikačním procesům při mísení směsí. Ovlivňují nášleh směsi, pozitivně ovlivňují viskozitu a snižují pocit ledovosti při konzumaci mražených krémů.

Kaseinové molekuly tvoří micelární disperze, naopak globulární bílkoviny syrovátky koloidní disperze. Kaseiny tvoří 80 % proteinů kravského mléka. [4]

Hlavním cukrem v mléce je laktóza. Laktóza se v mléce nachází ve formě molekulární disperze. Díky své nízké relativní sladivosti se při výrobě nevyužívá jako sladidlo. [4]

2.1.2.2 Sušené mléko

Obsah tuku u sušeného mléka plnotučného se má pohybovat kolem 26%, aby bylo dosaženo správného poměru v konečné směsi.

Při sestavování receptury je nutno brát v potaz to, že pro 1 litr plnotučného čerstvého mléka je ekvivalentem směsi 0,9 litru vody a 135 g sušeného mléka. Podle toho je nutno příslušnou recepturu upravit.

Více se však setkáváme s použitím odtučněného sušeného mléka. To dodává do směsi potřebné proteiny a tedy upravuje obsah sušiny.

2.1.3 Sušená syrovátka

Pro zvýšení sušiny a nahrazení sušeného mléka se využívá také sušená syrovátka. Je možné říci, že syrovátka dodá směsi potřebnou sušinu za menších finančních nákladů než např. odstředěné mléko.

2.1.4 Rostlinné tuky

V poslední době se v hojně míře využívají rostlinné tuky a upouští se od přidávání mléčných tuků či dokonce smetany.

Velmi používaným rostlinným tukem je tuk kokosový, který se vyrábí z dužiny (kopry) palmy kokosové (*Cocos nucifera L.*). [12]

Složení kokosového tuku je uvedeno v tabulce č. 2.

Tabulka č.2 - Obsah hlavních mastných kyselin kokosového tuku [4]

Mastná kyselina	% veškerých mastných kyselin
Kapronová	0,00 – 0,06
Kaprylová	4,6 – 9,4
Kaprinová	5,5 – 7,8
Laurová	45,1 – 50,3
Myristová	16,8 – 20,6
Palmitová	7,7 – 10,2
stearová	2,3 – 3,5
Olejová	5,4 – 8,1
Linolová	1,0 – 2,1
Linolenová	0,0 – 0,2
Arachová	0,0 – 0,2
Eikosenová	0,0 – 0,2

2.1.5 Barviva

Barviva dodávají potravinám barvu anebo obnovují barvu původní, kterou potravina ztratila během zpracování. Dle původu je možné je rozdělit na: [6]

- barviva přírodní
- barviva syntetická identická s přírodními
- syntetická barviva

Syntetická barviva mají obecně intenzivnější barvu. Musí splňovat kritéria jako zdravotní nezávadnost, musí být chemickými individuální, měla by být stálá při změnách pH, neovlivňující se navzájem. [6]

Barviva používaná při výrobě mražených krémů jsou často součástí používaných past či práškových směsí. Samostatně se dodávají ve formě disperzí, past či vodných nebo nevodných roztoků. [6]

Seznam barviv povolených k barvení potravin je uveden v příloze vyhlášky č. 4 z 3. ledna 2008, kterou se stanoví druhy a podmínky použití přídatných látek a extrakčních rozpouštědel při výrobě potravin.

V nejvyšším povoleném množství 150 mg barviva na kilogram hmoty lze použít barviva uvedená v tabulce č.3. Vyjimku tvoří barviva E 110, E 122, E 124 a E 155, kde je nevyšší přípustné množství stanoveno na 50 mg.l⁻¹ resp. mg. kg⁻¹. Pokud jsou barviva použita v kombinaci, nesmí jejich celkový obsah překročit limit 150 mg.l⁻¹ resp. mg. kg⁻¹. [10]

Tabulka č.3 - Barviva povolená k barvení mražených krémů [10]

číslo E	barvivo	NPM v mg/l resp. mg/kg
E 100	Kurkumin	150
E 102	Tartrazin	150
E 104	Chinolinová žluť	150
E 110	Žluť SY	50
E 120	Košenila, kyselina karmínová, karmíny	150
E 122	Azorubin	50
E 124	Ponceau	50
E 129	Červeň Allura AC	150
E 131	Patentní modř V	150
E 132	Indigotin	150
E 133	Brilantní modř	150
E 142	Zeleň S	150
E 151	Čerň BN, čerň PN	150
E 155	Hněď HT	50
E 160d	Lykopen	150
E 160e	beta-apo-8'-karotenové	150
E 160f	Ethylester kyseliny beta-apo-8'-karotenové	150
E 160b	Lutein	150

Mezi hojně používaná barviva patří chinolinová žluť neboli také Gelborange S. Toto zeleno-žluté chinolinové barvivo je označováno E 104. Dále se často vyskytuje žluť SY (E110) neboli sunset yellow. Potravinám dodává oranžovo-žlutou barvu. Azorubin E122 je červené barvivo využívající se pro přibarvování ovocných past. [13]

2.1.6 Aromata

Aroma doplňuje celkový dojem z konzumované zmrzliny a ovlivňuje spokojenost spotřebitelů s výrobkem. Mezi látky ovlivňující sensorické vlastnosti zmrzlin patří i čistě přírodní produkty jako je kakao, ovoce atd. Dále se využívají aromata, která jsou účelně přidávána do výrobků, kde navracejí potravinám původní vůni nebo dávají potravině aroma, které není pro dané složky potraviny specifické.

Dle vyhlášky č. 447/2004 Sb., kterou se stanoví požadavky na látky určené k aromatizaci potravin rozumíme pod pojmem aroma látku určenou k aromatizaci potravin, která obsahuje aromatické látky, aromatické přípravky, reakční aromatické přípravky, kouřové aromatické přípravky, a to jednotlivě nebo v kombinaci. Aromatická látka je chemicky definovaná látka, která působí na čichové nebo čichové a chuťové receptory člověka a vyvolává vjem vůně a chuti, a to jednotlivě nebo v kombinaci. [14] Aromatické látky rozdělujeme na : [14]

- přírodní aromatické látky
- přírodně identické aromatické látky
- umělé aromatické látky

V mražených krémech se nejčastěji používá přídavek původních přírodních aromatických látek.

2.1.7 Látky upravující strukturu

Látky upravující strukturu možno také říci fyzikální vlastnosti potravin jsou nejhojněji používanými aditivními látkami. Nejvýznamnějšími skupinami jsou emulgátory, zahušťovadla a želírující látky. Řadu z těchto látek lze zařadit současně do několika kategorií aditiv, neboť mají vlastnosti hodící se k různým účelům. [7]

2.1.7.1 Emulgátory

Emulgátory jsou dle vyhlášky [10] látky umožňující tvorbu stejnorodé směsi dvou nebo více nemísitelných kapalných fází nebo které tuto směs udržují. Emulgátory jsou látkami povrchově aktivními, které obsahují jako lipofilní část molekuly zbytky mastných kyselin, hydrofilní část molekuly bývá odvozena od různých polárních sloučenin. [6]

Do zmrzlinových směsí se přidávají za účelem emulgace směsí a tím usnadnění následného mražených krémů, díky kterému pak zmrzliny vykazují hladkou texturu. Ovlivňují také proces tání zmrzlin. [7]

Zabraňují vytloukání tuku při výrobě, v případě použití másla nebo rostlinných olejů vytváří fázové rozhraní olej – voda nutné pro dispergaci tuku. Vytvořením a stabilizací jemné tukové disperze přímo ovlivňují konzistenci výrobků. [7]

Při dřívější výrobě zmrzlin, kdy se do směsí přidávala čerstvá vejce, byl přirozeným emulgátorem vaječný žloutek. Dnes díky vyšším požadavkům na hygienu a také jednoduchost přípravy se využívají jiné druhy emulgátorů.

Emulgátory by neměly přesáhnout 0,2 % z celkového objemu. [7]

2.1.7.2 Zahušťovadla a želírující prostředky

Pojmem zahušťovadla se rozumí látky, které zvyšují viskozitu potravin. Želírující prostředky udělují potravině texturu vytvářením gelu. [10]

2.1.7.3 Stabilizátory disperzí

Dle vyhlášky se stabilizátorem rozumí látky umožňující udržovat fyzikálně chemické vlastnosti potravin, mezi které se zařazují látky umožňující udržování homogenní disperze dvou nebo více nemísitelných látek v potravině, látky stabilizující, udržující nebo posilující existující zbarvení potravin, a látky zvyšující vazebnou kapacitu potravin včetně tvorby příčných vazeb mezi bílkovinami, které umožňuje spojení jednotlivých složek potravin do konečné potravin. [10]

Jsou skupinou sloučenin, které zvyšují viskozitu emulzí a interagují s částicemi hydrofóbních koloidů a tím umožňují asociaci s vodou. [6]

Mají mnoho funkčních výhod. Nejvíce ovlivňují krystalizaci během skladování. Bez stabilizátorů by byla migrace volné vody velmi rychlá a podporovala by růst již existujících krystalů vody, čímž by velmi zhrubla textura zmrzlin. [7]

Funkčnost stabilizátorů: [7]

- Ve směsi stabilizují emulzi a zlepšují krémování.
- Ve zmrzlinách stabilizují obsah vzduchu a udržují příchuť.

- Ve zmrzlinách během skladování omezují krystalizaci jak vody tak laktózy, což by negativně ovlivnilo strukturu zmrzlin. Jsou prevencí proti ztrátě objemu.
- Během spotřeby zmrzliny, tedy při prodeji, pomáhají držet tvar a omezují gumovatění povrchu zmrzlin.

2.1.7.4 Některá používaná aditiva upravující strukturu

- E 410 – Karubin je rostlinná guma získávána z rohovníku obecného, (také svatojánský chléb). Využívá se jako zahušťovadlo, emulgátor a stabilizátor. [13]
- E 412 – Guma guar je vláknina a využívá se jako zahušťovadlo a stabilizátor. Získává se ze semen rostliny *Cyamopsis tetragonolobus*. [13]
- E 415 – Xanthan (Xanthanová guma) je polysacharid s vysokou molekulovou hmotností, který se vyrábí pomocí fermentace sacharidů kulturou bakterie *Xanthomonas campestris*. [13]
- E 440 – Pektiny jsou skupinou polydisperzních polysacharidů rozpustných ve vodě. Pektin je získáván z rostlinných zdrojů, především jablek a citrusů, kde má stavební funkci. Pro své želírující schopnosti se využívá nejvíce v konzervárenství. Zákon dovoluje pod označením E 440 i amidovaný pektin. [4]
- Pod značením E 466 nalezneme karboxymethylcelulosu (Celulosová guma) a sodnou sůl karboxymethylcelulose. Nejvíce je tento derivát celulose využíván jako retardér tvorby krystalů ve zmrzlinách. [4]
- E 471 – Mono a diglyceridy mastných kyselin mohou mít živočišný i rostlinný původ. Jsou to hojně používaná aditiva do různých typů potravin. [13]

2.2 Receptura

Receptury jednotlivých výrobců zmrzlin vyráběných studenou cestou se liší dle použitých surovin. Na dnešním trhu je v nabídce několik různých kompletů, které již obsahují např. zahušťovadla, emulgátor, ochucovadlo, atd.. K některým druhům pak již stačí přidávek potřebného množství vody či mléka a směs pro výrobu zmrzliny je hotová.

Při používání základních surovin, jako je cukr, voda, mléko čerstvé či sušené, emulgátor atd. je nutné brát ohled na poměr mezi sušinou a vodou. Tento poměr kolísá dle druhu a příchutě zmrzliny.

2.2.1 Zmrzliny s příchutí smetanovou / dle pasty

2.2.1.1 Receptura s průmyslovými polotovary

Na trhu existuje mnoho firem, které produkují různé práškové či tekuté směsi pro výrobu mražených krémů. Nejjednodušší variantou je přidání určitého objemu vody k již hotové směsi. Tento způsob je vhodný při nedostatku skladovacích prostor, není náročný na hygienické požadavky a výsledkem je průměrná zmrzlina požadované chuti. Toto jsou například směsi fredomix a mixar, z kterých byla ještě před revolucí a doposud je vyráběna točená vanilková a čokoládová zmrzlina.

Dále existují směsi, ke kterým se přidává např. sušené mléko a voda, či mléko čerstvé. Tyto směsi zpravidla obsahují ochucující složky, barviva, aditiva upravující texturu zmrzlin, v některých případech v malém množství i sušené mléko či cukr.

Vzhledem k problematickému navažování surovin, které se přidávají do zmrzlinových směsí v objemu desetin procent, je možné používat již namíchané báze, které zpravidla obsahují emulgátory, stabilizátory a zahušťovadla. Poté se dávkuje dle doporučení výrobce. Těchto výrobků existuje několik druhů. V tabulce č.4 je uvedena receptura na mléčný základ s použitím takového výrobku. Do tohoto základu se dále přidávají ochucovací pasty nebo jiná ochucovadla (kakao, ovoce) dle finálního výrobku.

Tabulka č.4 - Receptura pro mléčný základ na výrobu zmrzliny

<i>surovina</i>	<i>složení</i>	<i>dávkování</i>	<i>% z celkového obsahu základu</i>	mléčný základ
voda		11	71,6	
cukr krys- tal/krupice		220 g	15,75	
Extramilk (26% tuku v sušině)	sušené odstředěné mléko	120 g	8,6	
	sušená syrovátka			
	sušený kokosový tuk	z toho tuk 31,2	z toho tuk 2,2	
Panna base CS	sušené odtučněné mléko	50 g	3,6	
	E 471 - Mono a diglyceridy mastných kyselin			
	dextróza			
	zahušťovadla: karubin			
	zahušťovadla: guma guar			
	cukr			
Softin / E	aroma	6 - 8 g	0,5	
	voda			
	E 471 - Mono a diglyceridy mastných kyselin			
	sorbitol			
Pasta	aroma	dle příchuti		
	dle příchuti			

Při výrobě mléčných zmrzlin variágeto či jen čisté zmrzliny se smetanovou příchutí je nutné recepturu upravit tak, aby byl zachován dostatečný obsah sušiny. (viz tabulka č.5)

Tabulka č.5 - Receptura na výrobu mléčné zmrzliny

<i>surovina</i>	<i>složení</i>	<i>dávkování</i>	<i>% z celkového obsahu</i>
voda		1 l	66,4
cukr krystal/krupice		300 g	19,9
Extramilk (26% tuku v sušině)	sušené odstředěné mléko	150 g	9,9
	sušená syrovátka		
	sušený kokosový tuk	z toho tuk 39 g	z toho tuk 2,6
Panna base CS	sušené odtučněné mléko	50 g	3,4
	E 471 - Mono a diglyceridy mastných kyselin		
	dextróza		
	zahušřovadla: karubin		
	zahušřovadla: guma guar		
	cukr		
	aroma		
Softin / E	voda	6 - 8 g	0,4
	E 471 - Mono a diglyceridy mastných kyselin		
	sorbitol		
	aroma		

2.2.1.2 Receptura bez průmyslových polotovarů

Základem pro vytvoření zmrzlinové směsi je mléko, cukr, přídatné látky upravující strukturu, barviva, ochucovadla. Pro zvýšení sušiny je možné také přidat jogurt či tvaroh.

Podmínkou pro získání finálního výrobku ve výborné jakosti a kvalitě je dodržení dostatečného obsahu sušiny. Cukr by se měl tedy pohybovat v rozmezí 16 – 18 %, proteiny mezi 7 – 9 %, tuk kolem 3 % z celkového obsahu směsi. Je však nutné brát ohled na další použité suroviny. Pokud vyrábíme zmrzlinu na mléčném základu s příchutí ovocnou, například rybíz či jiné kyselé ovoce, je nutné brát v potaz, že sníží sladkost směsi.

2.2.2 Zmrzliny s příchutí ovocnou

Stejně jako u zmrzlin na mléčném či smetanovém základu je možné pro výrobu ovocných zmrzlin použít již celkové komplety nebo základy. Receptury se poté odvíjí od dopo-

ručení výrobců. V tabulce č.6 je zřejmý celkový obsah sušiny nutný pro dobrou jakost zmrzlin.

Tabulka č.6 - Receptura pro ovocný základ na výrobu zmrzliny

<i>surovina</i>	<i>složení</i>	<i>dávkování</i>	<i>% z celkového obsahu základu</i>	základ pro ovocnou zmrzlinu
voda		1 l	76,5	
cukr krystal/krupice		250 g	19,2	
Gelmix	dextróza	50 g	3,8	
	zahušřovadla: karubin			
	alginát sodný			
	mléčné bílkoviny			
	rostlinné bílkoviny			
Softin / E	voda	6 - 8 g	0,5	
	E 471 - Mono a diglyceridy mastných kyselin			
	sorbitol			
	aroma			
Pasta	dle příchuti	dle příchuti		

2.3 Výroba

2.3.1 Obecné zásady

V provozovně musí být pro přípravu a výrobu zmrzliny vyčleněna místnost, popřípadě vhodný samostatný prostor, který musí být vybaven přívodem teplé a studené vody. Měla by zde být možnost likvidace tekutého odpadu. Dále musí být místo vybaveno umyvadlem, dřezem, chladícím a technologickým zařízením dle charakteru přípravy zmrzlinové směsi. [15]

K výrobě zmrzliny lze použít pouze suroviny, které vyhovují požadavkům stanoveným zvláštním právním předpisem pro potraviny. [15]

Pokud se pro výrobu zmrzliny používají jiné průmyslově vyráběné směsi, musí být při přepravě, skladování a zpracování dodrženy předpisy stanovené výrobcem tak, aby byla dodržena zdravotní nezávadnost. [15]

Suroviny musí být skladovány za odpovídajících podmínek (např. vlhkost vzduchu, teplota).

Po otevření past, které slouží k ochucení, aromatizaci a přibarvení je nutno vyloučit kontaminaci zbylého obsahu a zajistit podmínky, které jsou stanoveny výrobcem. [15]

2.3.1.1 Výroba zmrzlinové směsi

Zmrzlinová směs připravená studenou cestou se připravuje z průmyslových výrobků, které jsou určeny k přípravě zmrzlinových směsí. Připravenou zmrzlinovou směs, pokud není bezprostředně zmrazena na teplotu -8°C , je možno uchovávat po dobu 60 minut při teplotě nejvýše $+4^{\circ}\text{C}$. Navážené a odměřené suroviny musí být bezprostředně zpracovány. [15]

Při výrobě zmrzlinové směsi teplou cestou se veškeré suroviny a přísady s výjimkou ovocných složek a aromatických látek po smíchání tepelně opracují. Technologický postup musí zajistit zdravotní nezávadnost směsi, která musí být do 90 minut po pasteraci zmrazena nebo může být uchována po dobu 48 hodin při teplotě nejvýše $+4^{\circ}\text{C}$. [15]

2.3.1.2 Zmrazování

Připravená zmrzlinová směs se zmrazuje na teplotu -8°C a nižší. K prodloužení doby trvanlivosti lze zmrazenou zmrzlinu plnit do spotřebitelských obalů nebo do zásobníků a do 60 minut je zmrazit na teplotu -18°C . Vyhláška nestanovuje dobu použitelnosti výrobných zmrzlin za kterou zodpovídá výrobce. [15]

2.3.1.3 Uchovávání, prodej a podávání zmrzliny

Zásobníky se zmrzlinou musí být během uchovávání při teplotě -8°C a nižší. Zmrzlina jiná než hlubokozmrazená musí být podána do 48 hodin od zmrazení. Prodej zmrzliny z načatých zásobníků musí být ukončen do 48 hodin od otevření zásobníku. Zmrzlinu nevydanou v těchto časových limitech, po době použitelnosti nebo již jednou rozmrazenou nelze uvádět do oběhu ani znovu zmrazovat. [15]

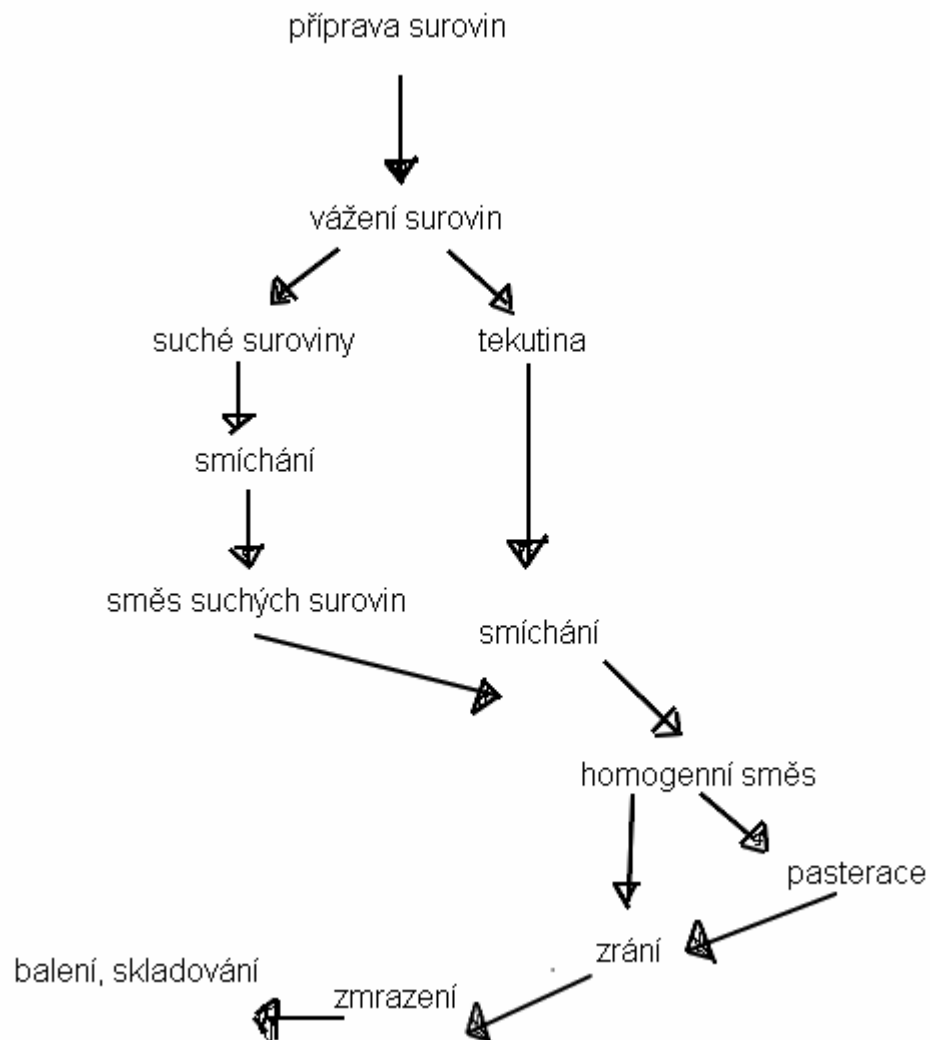
Kornouty používané při podávání zmrzliny musí být uloženy v zásobnících a při manipulaci s nimi musí obsluha používat podávací náčiní nebo jiné vhodné ochranné prostředky na ruce a odkládací stojánky pro předání výrobku spotřebiteli.

Zmrzlina je porcována dávkovacími kleštěmi o určitém obsahu či objemu. Při dávkování zmrzliny musí být pro jejich průběžné omývání zajištěn přívod pitné vody, popřípadě čistá nádoba s průběžně vyměňovanou pitnou vodou. [15]

Mimo provozovnu lze zmrzlinu podávat jen ze zařízení k tomu účelu vybaveného a za podmínky, že jde o předsunutý prodej.

2.3.2 Technologický postup výroby

Postup při výrobě zmrzlin studenou cestou se od postupu teplou cestou liší pouze použitím tepelného ošetření směsi, a to po smíchání surovin na homogenní směs.



Obr. 5. Postup výroby zmrzlin studenou cestou

2.3.2.1 Příprava a vážení surovin

Vzhledem k nutnosti dodržet vysokou kvalitu výrobku je nutné před samotným mícháním směsi zkontrolovat jakost surovin. Je nutné zkontrolovat jejich nezávadnost, tedy zda nevykazují známky kažení, jsou stále v záruční lhůtě atd..

Poté jsou suroviny přesně naváženy či nadávkovány dle receptury.

2.3.2.2 Míchání

Pro konečný výrobek je vhodnější v první řadě smíchat sypké suroviny. Tato sypká směs se dále rozmíchá v podílu tekutiny na homogenní mix . Po důkladném promíchání se hmota doplní zbývajícím podílem tekutin.

Při používání emulgátorů v podobě past je nutné dbát na dostatečné rozmíchání v tekutině.

Po dokončení tohoto kroku se hotová směs sensoricky zhodnotí. Pokud se barviva přidávají již před zráním směsi, vyloučí se možnost objevení barevných map způsobených nedostatečným rozptýlením barviva v celém objemu směsi. Také se zkontroluje její hladkost a vaznost.

2.3.2.3 Zrání směsi

Pro zvýšení jakosti finálního výrobku je doporučeno nechat hotovou zmrzlinovou směs dostatečně prozrát. Doba zrání se odvíjí dle použitých surovin.

Zrání se projeví zvýšením viskozity, která je důležitá pro hladkost a jemnost finálního výrobku.

2.3.2.4 Zmrazení

Prozralá hotová zmrzlinová směs se nadávkuje dle objemu mrazícího válce ve freezeru a spustí se mrazení. Doba zmrazování směsi se odvíjí dle výkonnosti stroje a druhu mraženého krému.

2.3.2.5 Uchovávání

Zmrazená směs se nadávkuje do předem připravených obalů či nádob splňující kritéria pro uchovávání potravin. Nejčastěji se používají nerezové nebo umělohmotné vany.

Hotová zmrzlina se dále po určenou dobu uchovává při teplotách – 18 C a nižší. [12]

Pokud se jedná o zmrazování směsi ve strojích na točenou zmrzlinu, je tato dávkována do oplatků či misek k přímé spotřebě.

2.4 Stroje

Před vývojem moderních strojů byla zmrzlina luxusní věc určená pro zvláštní příležitosti.

Z počátku, pokud vynecháme výrobu zmrzliny z ledu, byla tato ledová pochoutka vyráběna zcela ručně a to ve velké míse, která byla umístěná uvnitř nádoby naplněné ledem a solí. Tato metoda byla nazývána „pot-freezer“ (hrncová mraznička). Francouzští cukráři ji nazývali „sorbtiere“ (krytý kbelík s klikou spojenou s víkem). Při tomto postupu byla teplota redukována směsí drceného ledu a soli. Postupem času se výroba zdokonalovala a byly vymyšleny stále lepší a jednodušší stroje. [1]

U strojů je důležitý nášleh směsi. To je poměr základní směsi ku množství mraženého krému. Tento údaj je důležitý pro chuť výrobku a ekonomiku podnikání. Za optimum se uvádí nášleh 50 %.

Obecně by také stroje měly splňovat následující kritéria: jednoduché ovládání a údržba stroje, snadná čistitelnost jednotlivých dílů mrazícího válce.

2.4.1 Stroje pro výrobu porcované zmrzliny

Tyto přístroje můžeme rozdělit dle uložení mrazícího válce. V případě uložení vertikálního, získáváme zmrzlinu o nášlehu až 40%. Takto vyrobená zmrzlina je nazývána také stíranou.

Horizontálně uložené válce vytvářejí zmrzlinu o menším nášlehu.



Obr. 6. Horizontálně uložený mrazící válec i s lopatkami

Stroje pro neprůmyslovou výrobu zmrzliny fungují na podobném principu a to na chlazeném válci, po kterém je pomocí lopatek roztíraná zmrzlinová směs. Druhotnou funkcí je to, že lopatky zároveň tuto směs šlehají.

2.4.2 Stroje pro výrobu točené zmrzliny

Těmto strojům se také někdy říká průtokové, to proto, že v horní části mají umístěny dvě či více chlazených nádob, ve kterých je uchovávána zmrzlinová směs. Z nich pak odtéká do mrazících válců, většinou horizontálních, kde je pomocí lopatek šlehána a zmrazována. Objem zmrzliny, který odtéká do válců je regulován pomocí systému trubiček, na kterých, jednoduše řečeno, nastavíme velikost otvoru dle povahy směsi. Při každém dalším odpuštění zmrazené zmrzliny přímo spotřebiteli, nateče do válců ze zásobníků potřebný objem. [17]

Výkonnosti strojů se uvádí buď v litrech nebo v kornoutech za hodinu. Výkonnost strojů se pohybuje od 80 kornoutů za hodinu až po 940. Nejvhodnější jsou stroje nad 220 kornoutů za hodinu, neboť jejich výkon je dostačující i při nárazových prodejkách. [18]

U těchto přístrojů existuje stolní nebo mobilní provedení. Některé modely mají možnost zdobení okrajů zmrzliny přímo při vytáčení.

Klasické stroje na výrobu točené zmrzliny obsahují zubové čerpadlo, jímž je tekutá zmrzlinová směs dopravována do horizontálně uložených mrazících válců. Zde je nevýhodou, že u tohoto typu nelze vyrábět zmrzliny s kousky ovoce či oříšků, neboť by mohlo dojít k poškození čerpadla. Nášleh se u tohoto typu zařízení reguluje pomocí kalibrovacích děr od 0 do 100 %. [18]

U jiných typů strojů je čerpadlo nahrazeno jednoduchým zařízením skládajícím se ze čtyř válečků a kousku gumy. Nášleh se u tohoto technického řešení reguluje kohoutem, jenž ovládá přísávání vzduchu. Navíc je toto technické řešení možností, jak nabídnout zákazníkovi točenou zmrzlinu s kousky ovoce, oříšků či čokolády, což při klasickém technickém řešení se zubovým čerpadlem není možné. [18]

Stroje na točenou zmrzlinu se prodávají v provedení jednopákové, třípákové a šestipákové.

3 LEGISLATIVA

Zmrzlina patří k epidemiologicky rizikovým potravinám, její prodej má proto přísná pravidla zakotvená v právních předpisech.

3.1 Výroba zmrzliny

Výrobci musejí při výrobě zajistit vhodné hygienické podmínky a požadavky stanovené právními předpisy (vč. stanovení kritických bodů ve výrobě).

Další požadavky stanoví vyhláška č. 602/2006 Sb. (změna vyhlášky 137/2004 Sb) o hygienických požadavcích na stravovací služby a o zásadách osobní a provozní hygieny při činnostech epidemiologicky závažných, kde jsou stanoveny požadavky na značení zmrzlinové směsi. [19]

Vyhláška stanovuje, že na obalu zmrzlinové směsi vyrobené pro potřebu provozovny musí být uveden název výrobku, datum a přesný čas výroby.

Je-li zmrzlinová směs rozvážena, musí být na obalu výrobku uvedena obchodní firma nebo název výrobce vč. sídla či místa podnikání; název výrobku, údaj o jeho množství, datum výroby, datum spotřeby a údaj o skladovací teplotě. [21]

K výrobě zmrzliny lze použít jen suroviny, které vyhovují požadavkům stanoveným předpisem pro potraviny – zákonem č. 224/2008 Sb. [20]

3.2 Stanovení kritických bodů ve výrobě zmrzlin

Vyhláška č. 161/2004 Sb., která doplňuje vyhlášku 147/1998 Sb. o způsobu stanovení kritických bodů v technologii výroby, popisuje způsob zavedení funkčního systému kritických bodů, který minimalizuje riziko kontaminace potravin a naopak zvyšuje jejich bezpečnost.

Kritickým bodem se rozumí technologický úsek, jímž je postup nebo operace výrobního procesu nebo procesu uvádění potravin do oběhu. Kritickou mezí se rozumí znaky a jejich hodnoty, které tvoří hranici mezi přípustným a nepřípustným stavem v kritickém bodě. Systémem kritických bodů se rozumí systém, kterým se identifikují, hodnotí a ovládají významná nebezpečí v kritických bodech. Tento systém musí být upraven pro každou operaci odděleně podle druhu výrobku. [22]

3.2.1 Systém kritických bodů ve výrobě zmrzliny

3.2.1.1 Vymezení činnosti

Neprůmyslová výroba nebalené, porcované zmrzliny studenou a teplou cestou. Skladování vyrobených mražených krémů a následný prodej porcované zmrzliny. Prodej je uskutečňován přímo spotřebiteli po procesu zmrazení (točená zmrzlina) nebo z mrazícího boxu pomocí porcovacího zařízení (kopečková, škrábaná zmrzlina).

3.2.1.2 Popis výrobku

Porcovaný mražený krém ovocný nebo na mléčném a smetanovém základu.

Složení se odvíjí od finálního výrobku, základem je pitná voda, mléko čerstvé či sušené, cukr, průmyslové polotovary, ochucovací pasty, aroma atd.

Výrobek je zmrazen, skladován při teplotách -18 C a nižších, a uváděn do oběhu při teplotách -16 C a nižších.

Porce kopečkové zmrzliny je určena porcovacím zařízením, porce točené zmrzliny dle prodejce. Porce jsou nebalené.

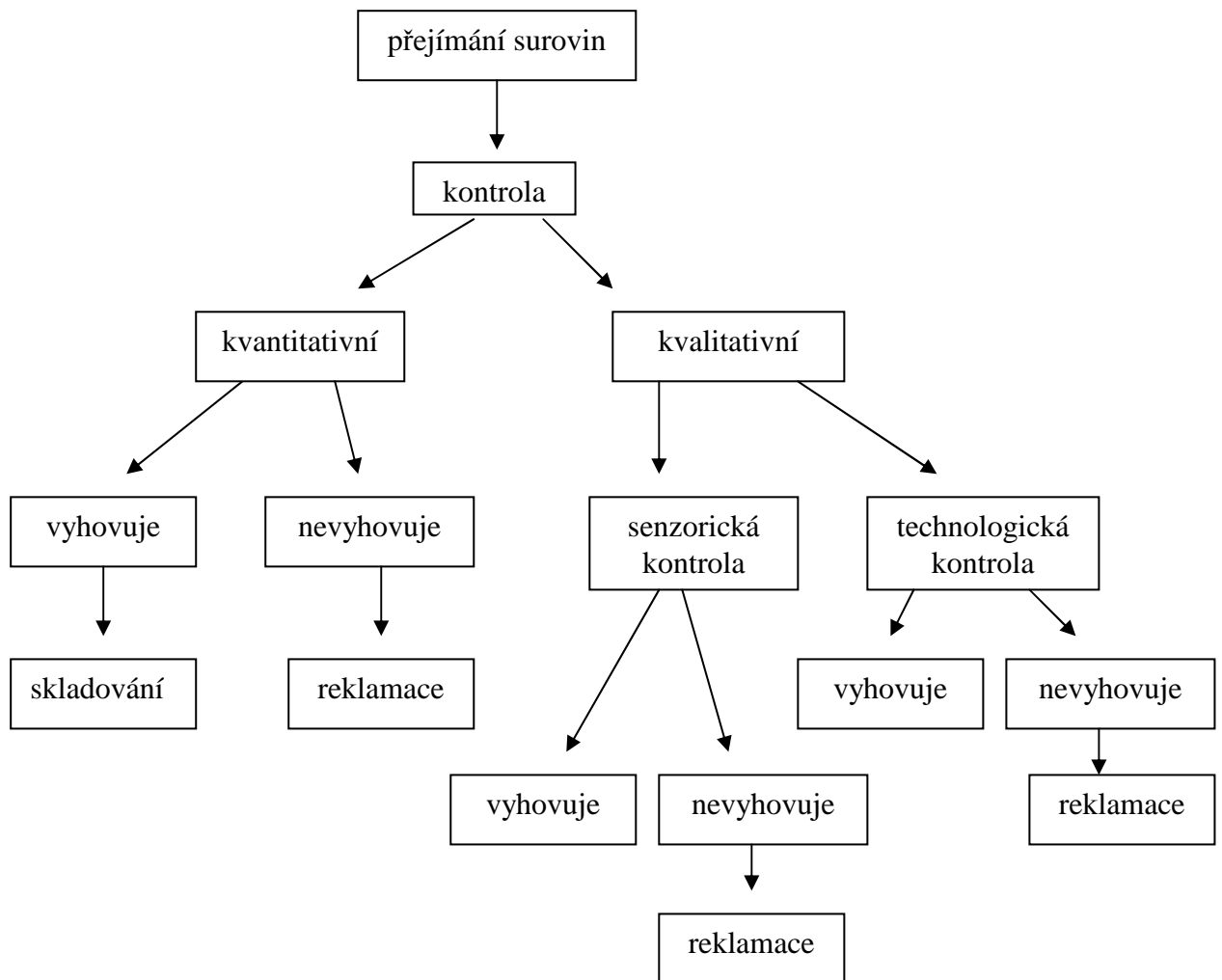
Jednotlivé porce jsou podávány v jednorázových obalech (kornoutky, oplatky, PE misky) a nebo ve skleněných či nerezových miskách.

3.2.1.3 Použití výrobku

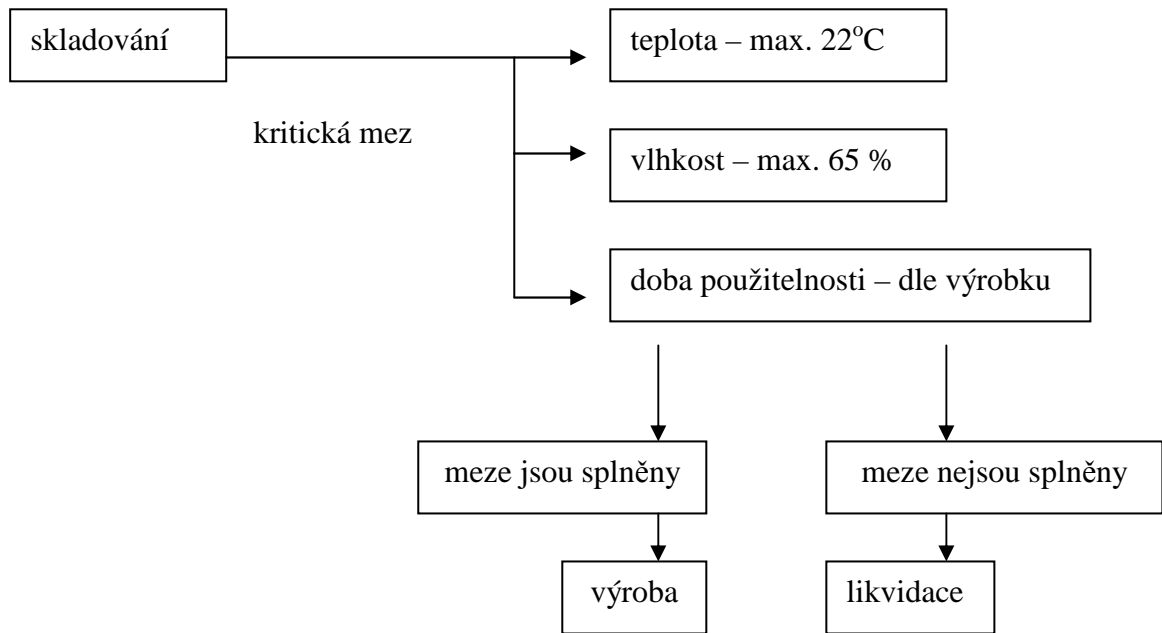
Výrobek je prodáván v místě výroby, není distribuován. Prodej se uskutečňuje v uzavřené místnosti z mrazícího boxu nebo přímo ze stroje.

Konečný spotřebitel není určen.

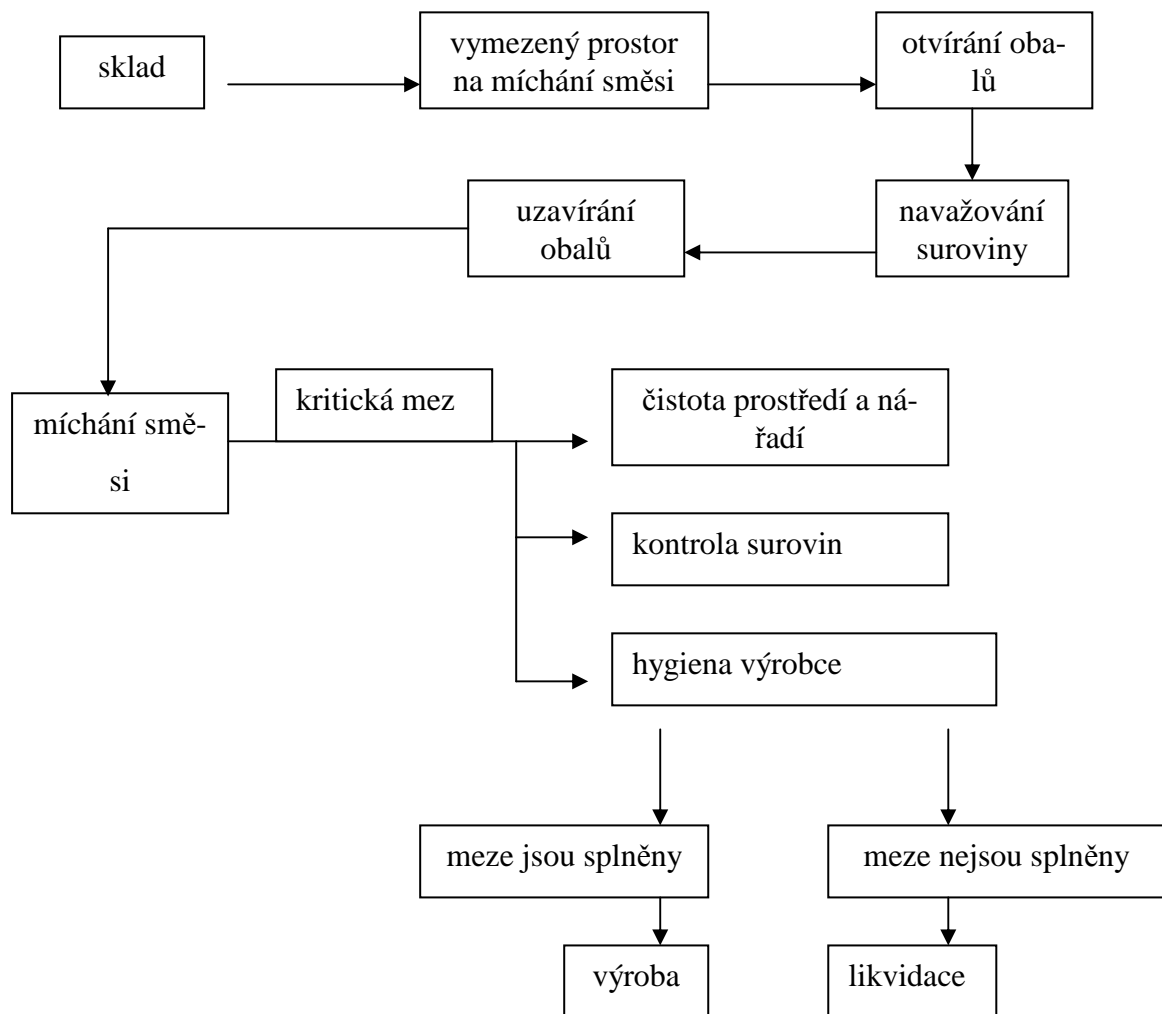
3.2.1.4 Diagram výrobního procesu



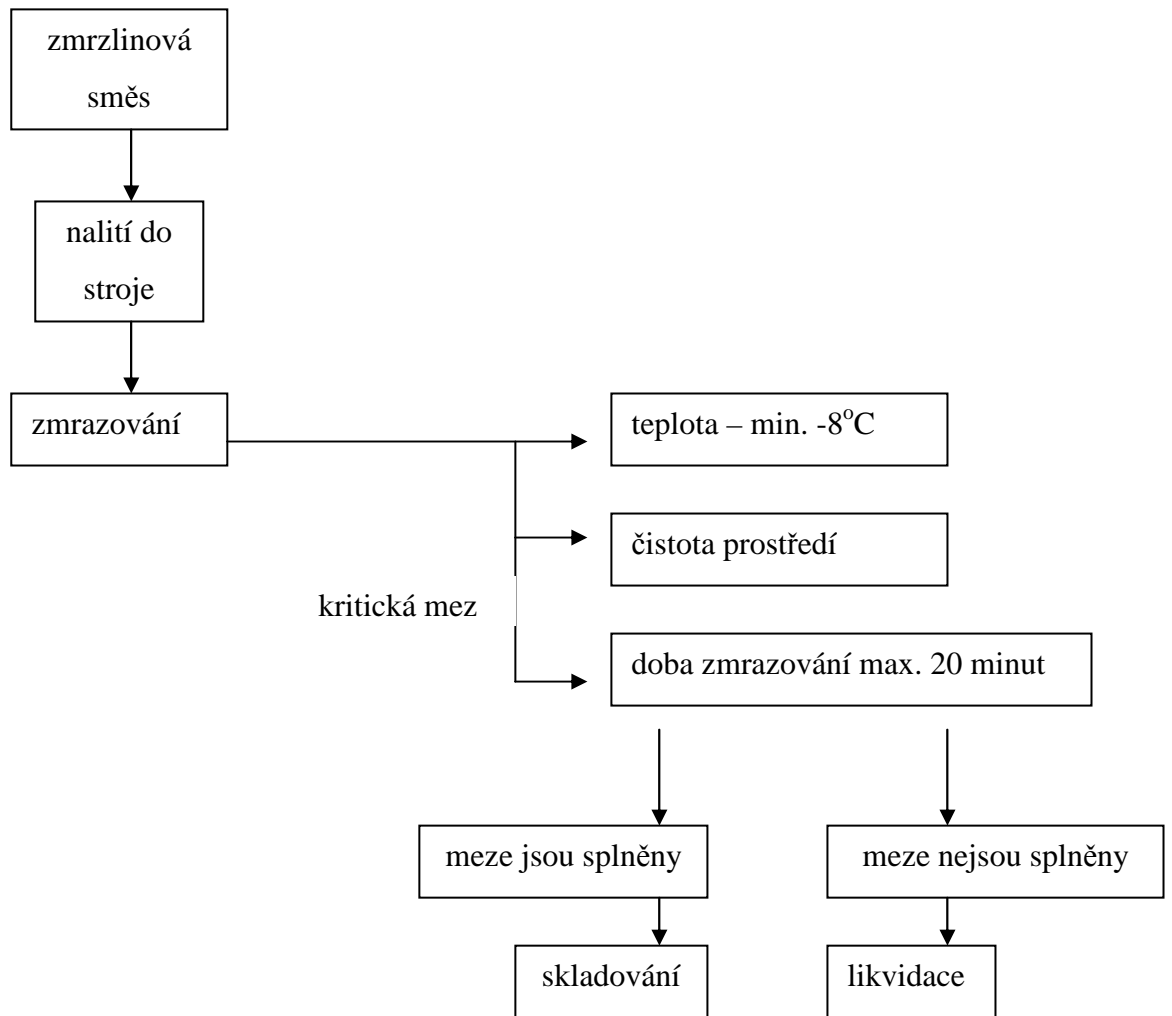
Obr. 7. HACCP- Přejímka surovin



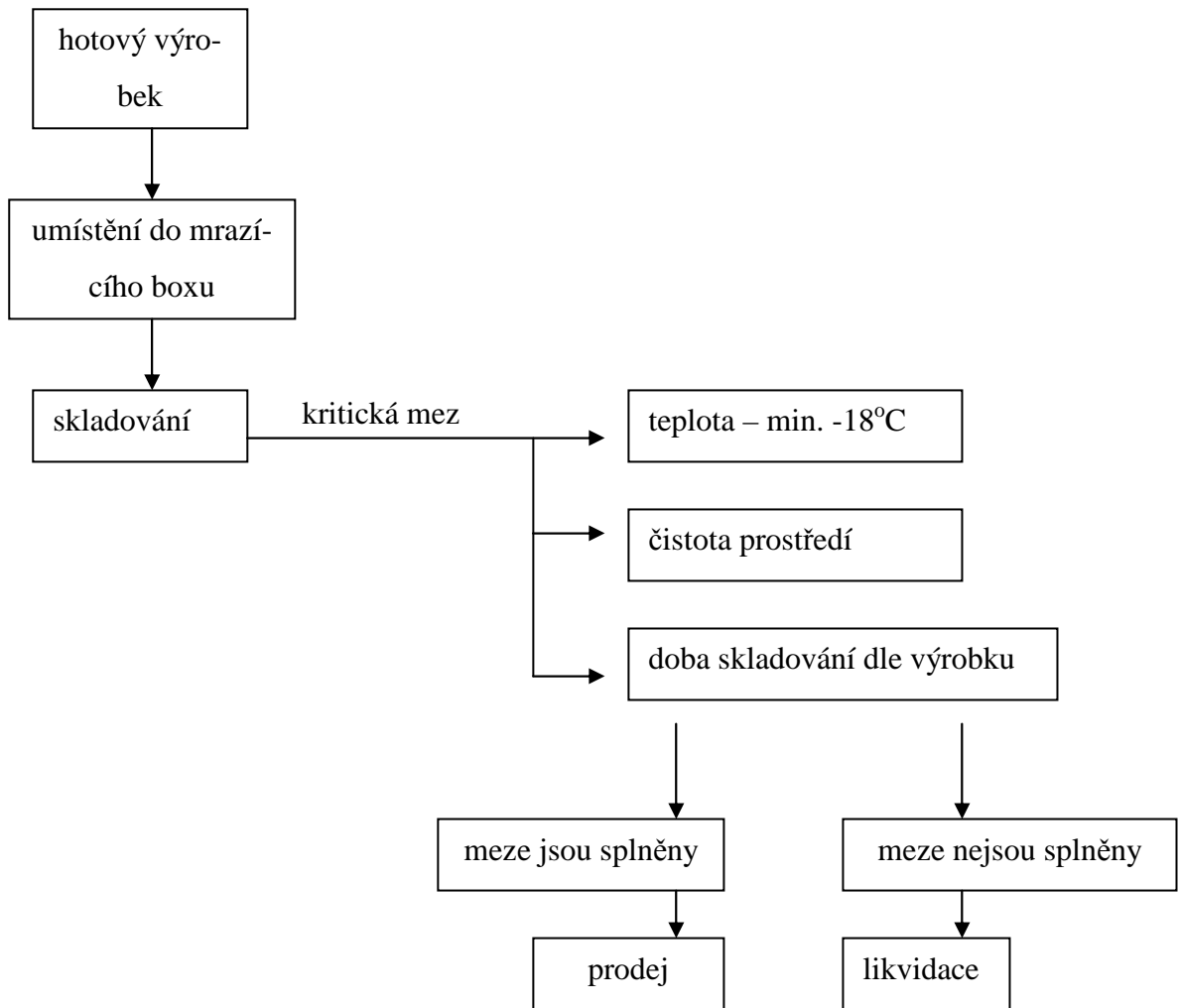
Obr. 8. HACCP- Skladování surovin



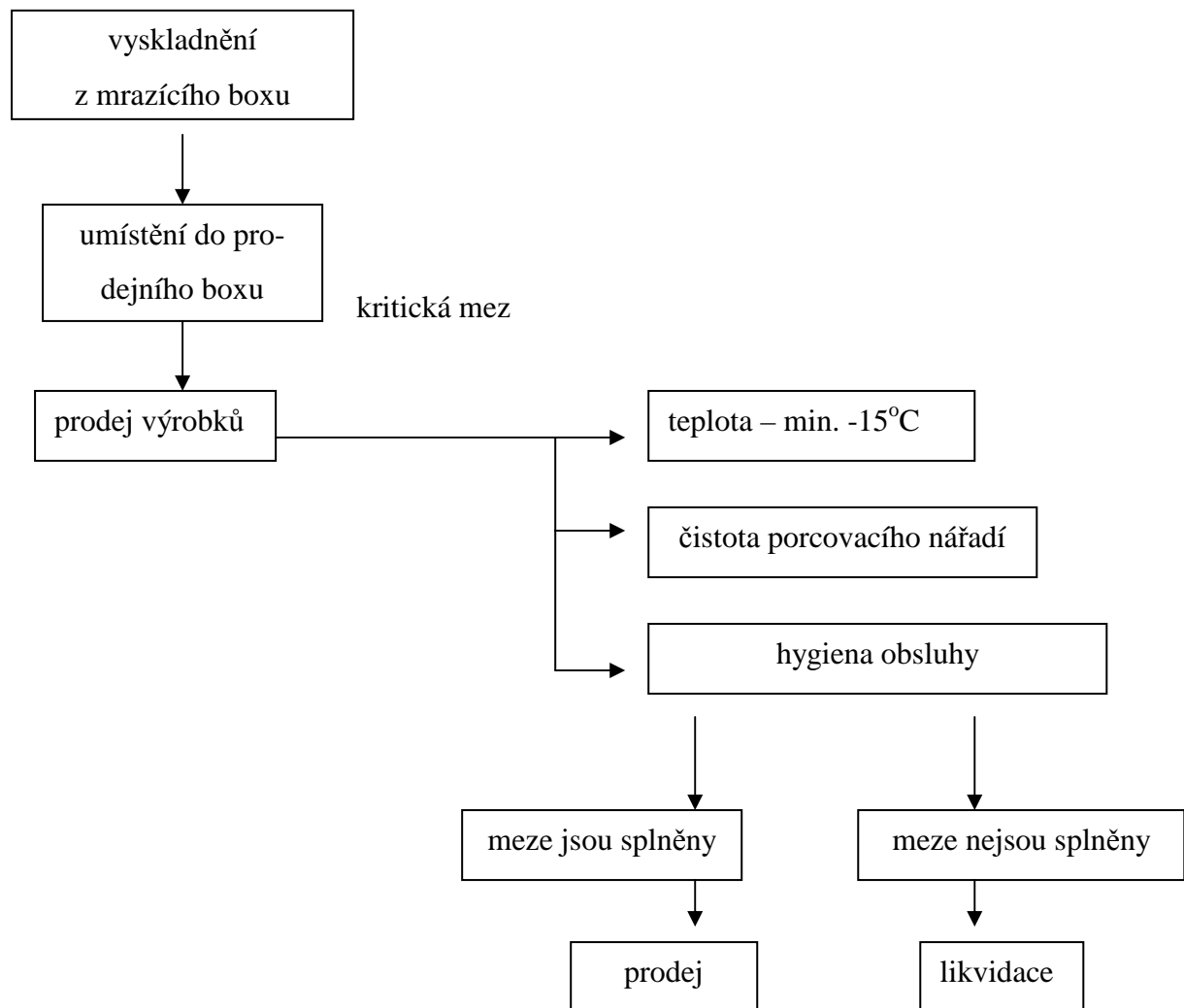
Obr. 9. HACCP- Míchání surovin



Obr. 10. HACCP- Zmrzování směsi



Obr. 11. HACCP- Skladování hotových výrobků



Obr. 12. HACCP- Prodej výrobků

3.2.1.5 Analýza nebezpečí

Chyby při skladování, jako je kolísající, vysoká či nízká teplota, vlhkost, působení světla.

Možná nákaza surovin při výrobě zmrzlinové směsi. Kontaminace surovin ze špinavých nástrojů, rukou či ze samotných obalů.

Kontaminace hotových mražených krémů při vytáčení zmrzlin.

Možnost výskytu nežádoucích mikroorganismů v obalech určených na skladování a výdej zmrzlin.

3.2.1.6 Stanovení kritických bodů a mezí

Tabulka č. 7 - Stanovení kritických bodů a mezí

kritický bod	kritická mez		
skladování	teplota	vlhkost	datum minimální trvanlivosti či spotřeby
míchání směsi	čistota nářadí	hygiena výrobce	kontrola surovin
zmrazení směsi	čistota strojů	teplota	doba zmrazení
skladování hotových výrobků	čistota nádob	teplota	doba skladování
prodej výrobků	čistota porcovacích nástrojů	hygiena prodávajícího	teplota při výdeji

3.2.1.7 Systém sledování kritických bodů

Do formuláře, který je umístěn ve skladu surovin, jsou zapisovány dvakrát denně hodnoty teplot a vlhkosti vzduchu. Je zapsána vždy hodnota, datum a čas, ve kterém byla kontrola provedena. Jsou kontrolovány datумы minimální trvanlivosti a datумы spotřeby dle potřeby a obratu surovin ve skladu.

Při míchání směsi jsou nejprve zkontrolovány suroviny a to datum spotřeby a také je provedeno senzorické hodnocení suroviny. Je dodržena čistota nářadí a práce. Pracovní místo je vyčleněno a pracovní desky jsou dezinfikovány.

Směs se mrazí pouze v čistém a dezinfikovaném stroji. Po každém druhu zmrzliny je stroj vymyt a desinfikován. Je kontrolována teplota zmrazené směsi pomocí teploměru a je kontrolována doba zmrazování. Je vedena evidence vyrobených zmrzlin, kde je uveden název výrobku, objem výroby a datum výroby.

Zmrzlina je skladována v příslušných čistých nádobách v mrazícím boxu při teplotě -18 °C. Teplota je sledována jednou denně a zapisována do formuláře, kde je uveden datum a čas zápisu. Podle evidence výroby zmrzlin je kontrolována průběžně doba skladování hotových mražených krémů.

Při prodeji je zajištěna čistota porcovacího zařízení. Voda na oplachování je vyměňována dle potřeby. Při prodeji do kornoutků a oplatků používá obsluha rukavice nebo jiné

pomocné zařízení, tak aby nedošlo ke styku kornoutku a rukou obsluhy. Průběžně je kontrolována senzorická jakost a teplota při prodeji zmrzlin.

3.2.1.8 Stanovení opatření

Je nutné sledovat evidenci kritických mezí. Při možné kontaminaci surovin tuto bezprostředně zlikvidovat. Taktéž je nutná likvidace již hotového výrobku, který nesplňuje teplotní či senzorické hodnoty.

Obsluha a prodávající jsou poučeni o možné kontaminaci při prodeji zmrzlin a dodržují hygienu a předpisy dané zákonem.

3.2.1.9 Evidence a dokumentace

Evidence, dokumentace a veškeré formuláře jsou uchovávány nejméně po dobu jednoho roku po ukončení výroby potravin a záznamy nejméně 1 rok po ukončení data minimální trvanlivosti nebo použitelnosti.

3.3 Prodej nebalené zmrzliny

Prodejci musejí zajistit vhodné hygienické podmínky prodeje zmrzliny, aby byla zachována její zdravotní nezávadnost, zmrzlina musí být chráněna před kontaminací a povětrnostními vlivy a kontaktem se spotřebitelem. Obsluhující personál by měl při prodeji používat vhodné podávací pomůcky.

Pro prodej nebalené zmrzliny platí Nařízení Evropského parlamentu a rady č. 178/2002 kterým se stanoví obecné zásady a požadavky potravinového práva. Jsou zde stanoveny základní požadavky na bezpečnost potravin a jejich tzv. sledovatelnost (to znamená, že každý prodejce musí být schopen identifikovat odkud pochází jeho zmrzlina, či z jakých surovin byla vyrobena). [19]

Prodejce také musí splňovat požadavky na vybavení provozoven poskytujících prodej jakýchkoliv potravin, mezi které patří i provozovny prodávající zmrzlinu. Tyto požadavky vyplývají z Nařízení ES č. 852/2004 o hygieně potravin. [19]

Legislativní požadavky pro prodej točené a kopečkové zmrzliny jsou zcela totožné. Stejně tak není v legislativě rozdíl mezi prodejem uvnitř provozoven a prodejem venku tzv. předsunutým.

Zmrzliny nabízené k prodeji musí splňovat mikrobiologická kritéria daná Nařízením Komise ES č. 2073/2005 o mikrobiologických kriteriích pro potraviny. [20]

Prodej dozoruje příslušná hygienická stanice. [20]

3.4 Vyhláška č. 270/2008 Sb.

Jakostní ukazatele, požadavky na obsah ovoce, tuku či na konzistenci zmrzliny jsou stanoveny ve vyhlášce č. 77/2003 Sb. ve znění vyhlášky č. 270/2008 Sb. ze dne 26. září 2008, kterou se stanoví požadavky pro mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje. (2)

3.4.1 Mražený krém

Podle vyhlášky č. 270/2008 Sb se mraženým krémem rozumí výrobek získaný zmrazením směsi připravené v závislosti na skupině mraženého krému, zejména z vody, mléka, smetany, tuku, cukru a dalších složek, pevné nebo pastovité konzistence, který je uváděn do oběhu a určen ke konečné spotřebě ve zmrazeném stavu [12].

3.4.2 Zmrazení

Technologický proces konzervace výrobků rychlým snížením teploty na teplotu minus 18 °C a nižší v souladu s ustanoveními zvláštního právního předpisu se nazývá zmrazení. [12]

3.4.3 Členění na druhy, skupiny a podskupiny

Vyhláška č. 270/2008 Sb rozděluje mražené krémy takto[12]:

Tabulka č. 8 – Rozdělení mražených krémů

Druh	Skupina	Podskupina
Mražený krém	smetanový	podle použité ochucující složky např.: vanilkový jahodový malinový meruňkový citrónový pomerančový oříškový pistáciový čokoládový karamelový kávový kakaový
	mléčný	
	s rostlinným tukem	
	vodový	
	ovocný	
	sorbet	

3.4.4 Označování

Mražený krém se označí názvem druhu, skupiny a podskupiny. [12]

Pokud byl ochucen látkou určenou k aromatizaci, označí se v názvu výrobku slovy „s příchutí“, s výjimkou vanilkového ochucení. Čokoládovým mraženým krémem je možno označit pouze výrobek, který obsahuje více než 3% hmotnostní kaka. Kakaovým rozumíme pouze výrobek obsahující nejméně 1,5% hmotnostní kaka. Při použití suchých skořápkových plodů, může být označen mražený krém dle použitého druhu obsahuje-li nejméně 1,0 % hmotnostní těchto plodů nebo jejich past. Dále může být mražený krém označen názvem použitého druhu ovoce. [12]

V názvu mraženého krému mléčného lze výraz "mléčný" nahradit názvem mléčného výrobku, který byl jako složka použit při jeho výrobě, například jogurtový, tvarohový. [12]

U výrobku s alkoholickou složkou musí být tato složka v názvu výrobku uvedena, přičemž obsah alkoholu nesmí být vyšší než 3,0 % hmotnostní.[12]

Mražený krém balený lze označit rovněž jako zmrzlina.

3.4.5 Požadavky na jakost

Vyhláška č. 270/2008 Sb. stanovuje fyzikální a chemické požadavky na jakost mražených krémů takto: [12]

Tabulka č. 9 - Fyzikální a chemické požadavky na jakost mražených krémů

Druh	Celková sušina (v % hmot. nejméně)	Tukuprostá mléčná sušina (v % hmot. nejméně)	Mléčný tuk (v % hmot. nejméně)	Ovocná složka (v % hmot. nejméně)	Suché skořápkové plody (v % hmot. nejméně)
Mražený krém smetanový			8,0		
Mražený krém mléčný		6,0	2,5		
Mražený krém s rostlinným tukem			5,0 *)		
Mražený krém vodový	12,0				
Mražený krém ovocný	12,0			15,0	5,0
Mražený krém sorbet	12,0			25,0	7,0

*) obsah rostlinného tuku

Konzistence mraženého krému musí být jemná, hladká, krémovitá, bez hrudek, větších krystalů a velkých vzduchových bublin; výrobek může obsahovat viditelné částice přidaných ochucujících složek v nerozmělněné formě. [12]

Při doplnění názvu mraženého krému slovem mléčný či smetanový, nesmí tento výrobek obsahovat záměrně přidaný tuk a bílkoviny jiné než mléčný tuk a mléčné bílkoviny. [12]

Mražený krém vodový a mražený krém sorbet nesmí obsahovat žádný záměrně přidaný tuk.

Podíl ovocné složky, která je konzervovaná vhodným způsobem, lze snížit maximálně na 10 % hmotnostních u mraženého krému ovocného a maximálně na 15 % hmotnostních u mraženého krému sorbet u citrusového ovoce a dalšího ovoce nebo jejich směsí a také u exotického ovoce s výrazným aromatem a chutí a hustou konzistencí (např. ananas, banán, kiwi, mango, avokádo, litchie, maracuja). [12]

3.4.6 Skladování

Mražený krém se skladuje při teplotě vzduchu minus 18 °C a nižší. V objemu mrazícího prostoru menším než 10 m³ stačí, aby teplota byla měřena alespoň jedním dobře viditelným teploměrem, který měří teplotu v nejteplejším místě skladovacího prostoru. Záznam s registrovanými teplotami musí být označen datem pořízení záznamu a uchován po dobu nejméně 1 roku. V případě, že minimální trvanlivost skladovaného mraženého krému je delší než 1 rok, záznam se uchovává až do data minimální trvanlivosti. [12]

Při prodeji se mražený krém uchovává o teplotě minus 18 °C a nižší, v mrazicích boxech a mrazicím zařízení, schopných udržet jeho teplotu a vybavených ukazatelem teploty vzduchu umístěným na viditelném místě. V otevřeném mrazicím nábytku se teplota měří v místě sání vzduchu na úrovni vyznačeného maximálního plnění. [12]

Teplota ve všech bodech mraženého krému během doby skladování nesmí být vyšší než minus 18 °C. [12]

Zmrazování roztátých výrobků a jejich uvádění do oběhu není dovoleno. [12]

4 DĚLENÍ ZMRZLIN DO SKUPIN

4.1.1 Dělení dle uložení mrazících válců:

Zmrzlina stíraná vzniká ve strojích s vertikálně uloženými mrazicími válci. Zmrzlina šlehaná (italská) vzniká ve strojích s horizontálně uloženými mrazicími válci. Nášleh takové zmrzliny se pohybuje od 2 % max. do 10 %.

4.1.2 Dělení dle druhu výroby:

Zmrzliny můžeme rozdělit na čtyři druhy. [9]

V první řadě jsou to měkké zmrzliny (soft), které se například točí do kornoutů, ovocné zmrzliny (sorbety) a mléčné a smetanové zmrzliny (sherbety).

Potom jsou tvrdé (hard), které se dnes vyrábí průmyslově.

Další druhy jsou škrabané zmrzliny (shaved ice) a mají původ ve Velké Británii, severní Africe a v Řecku.

Ledové tříště (ice confectionary).

4.1.3 Dělení dle použitých surovin

Dle použitých surovin se rozlišují následující hlavní skupiny mražených krémů [11]:

- vyrobené výhradně z mléčných surovin (mléčné mražené krémy – Dairy Ice Cream),
- mražené krémy obsahující rostlinný tuk,
- mražené krémy vyrobené z ovocné šťávy s přídavkem mléčného tuku a mléčného tuku prosušené sušiny (šerbety – Sherbet Ice Cream),
- vodová zmrzlina vyrobená z vody, cukru a ovocného koncentráту (Water Ice).

4.1.4 Dělení zmrzlinových výrobků

V západní Evropě existuje sedm hlavních skupin: [23]

Mražený zmrzlinový krém (Ice-cream) je průmyslový potravinářský výrobek s nejméně desetiprocentním obsahem mléčného tuku.

Pokud je kromě mléka a smetany přidávána ovocná dřevina, výrobek se nazývá ovocný mražený krém. Obsah mléčného tuku musí být větší než šest procent.

Lehký ice cream obsahuje méně tuku. Jeho hodnota však nesmí klesnout pod 3 %.

Ovocná zmrzlina se připravuje za použití ovoce nebo ovocných výrobků zejména z dřeviny nebo šťávy, které musí činit nejméně dvacet procent obsahu hotového výrobku, u citrónové zmrzliny deset procent. Je-li označena podle určitého druhu ovoce, například jako jahodová, musí povinný nejnižší obsah ovoce pocházet z tohoto druhu.

Mléčná zmrzlina obsahuje nejméně sedmdesát procent mléka, přičemž je přípustné mléko odstředěné.

Krémová zmrzlina vyráběná za použití vajec nebo vaječných žloutků je specifikována obsahem nejméně 270 gramů vaječné hmoty z celých vajec nebo 100 gramů žloutků na litr polotučného mléka. Pro ochucení lze kromě přírodních ochucovacích a aromatických látek přidávat i vanilin a umělou vanilkovou esenci.

Smetanová zmrzlina je připravovaná ze šlehané smetany s případným přidáním čerstvých vajec a ovocných výrobků. Nejmenší přípustný obsah šlehačky 60 procent, odpovídá osmnáctiprocentnímu obsahu mléčného tuku.

5 REOLOGICKÉ A SENZORICKÉ VLASTNOSTI ZMRZLIN

5.1 Příchutě

S rozšiřující se poptávkou po zmrzlině a chutí spotřebitelů zkoušet něco nového, jsou výrobci nuceni vymýšlet nové příchutě či jejich kombinace.

Na prvním místě se stále drží vanilková příchut', dále jsou oblíbené čokoláda, jahoda a oříšková.

5.1.1 Vanilka

Vanilka byla dříve velmi vzácným kořením pocházejícím z Mexika, neboť se získává z plodů lianovité orchideje zvané Vanilovník plocholistý (*Vanilla planifolia*) neboli vanilka pravá. Koření se získává fermentací nedozrálých tobolek a to buď mokřým nebo suchým způsobem. V průběhu fermentace ztratí tobolky až 75% původního objemu. Celý proces od pěstování až po konečný výrobek je velmi náročný, proto je pravá vanilka tak drahá. [25]



Obr. 13. Nefermentovaný lusk vanilky

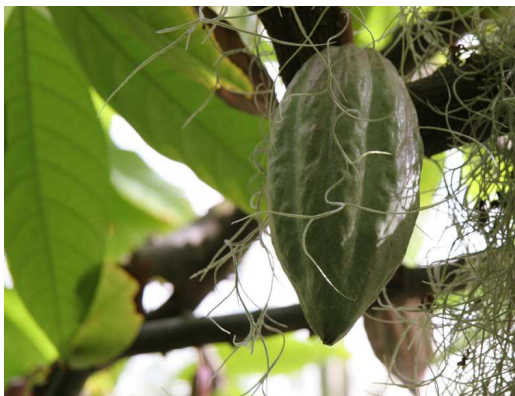


Obr. 14. Fermentované lusky

Téměř 85 % celkového obsahu látek vanilky tvoří aromatický fenolický aldehyd vanilin, který je odpovědný za příjemnou vůni a sladkou chuť tohoto koření. Vzhledem k vysoké ceně přírodního koření je vyráběn jako náhrada také synteticky. Je však proti přírodnímu aromatu, které obsahuje mnoho desítek dalších organických látek, méně lahodný a má ostřejší chuť. V Československu byl proto v polovině 20. století vyvinut a patentován jako vhodnější náhražka jeho derivát etylvanilin, který má 2 – 4 krát intenzivnější vůni než vanillin. [6]

5.1.2 Kakao a čokoláda

Čokoládová či kakaová příchut' je jednou z nejoblíbenějších. Kakao je získáváno ze semen kakaovníku (*Theobroma*) a v přirozené neslazené formě má velmi hořkou chuť. [28]



Obr. 15. *Theobroma* - plod

Nejčastěji je kakao do mražených krémů přidáváno v práškové formě, kde poté zaujímá část sušiny. Díky svojí tmavé barvě a přítomnému aromatu funguje jako barvivo a ochucovadlo.

Čokoláda je nejčastěji přidávána jako ozdoba či se mraženým krémem prosypává (příchut' Straciatella).

5.1.3 Ovocné zmrzliny

Tyto druhy zmrzlin obsahují podíl ovocné složky. Ovoce může být přidáváno v několika formách a to: [24]

- čerstvé ovoce
- mražené ovoce
- tepelně upravené
- ve formě koncentrovaných past

Nejpoužívanějším způsobem je přídavek past a to z hlediska ekonomického a také mikrobiálního, neboť ochucující pasta je polotovarem, který musí mikrobiologickou nezávadnost splňovat.

Čerstvé ovoce se používá spíše při přípravě zmrzlinových specialit a také při výrobě zmrzlin variágeto, kdy je smetanová, vanilková nebo jogurtová zmrzlina protíraná vrstvou ovoce.

Nejoblíbenějším druhem je zřejmě jahodová a citronová. Rozmanitost příchutí je však velká. Na trhu již běžně figurují zmrzliny s příchutí tropického ovoce jako je mango, litchi, granátové jablko a další, až po tradiční druhy ovocný zmrzlin jako je jablko, meruňka, lesní ovoce, rybíz atd.

5.1.4 Oříškové zmrzliny

Oříšky se do zmrzlinových směsí přidávají obvykle v objemu 10 hmotnostních procent. Používají se pekanové, lískové, vlašské oříšky, také mandle či pistácie. [24]

Vzhledem k tomu, že se oříšky zpracovávají v nezměněné formě, je nutné věnovat velkou pozornost jejich kvalitě. Obzvláště je důležité sledovat obsah aflatoxinů a také možnou kontaminaci mikroorganismy. [24]

Oříšky je také možno přidávat ve formě past. Oříškové zmrzliny jsou většinou vyráběné na mléčném či smetanovém základu. Obdobně jako u ovoce lze vyrábět zmrzliny variágeto podle druhu použitých ořechů.

5.1.5 Speciální příchutě

Rozšiřováním trhu a hlavně tlakem spotřebitelů vznikají v posledních letech nové příchutě.

Alkoholové zmrzliny jsou zpestřením trhu s mraženými krémy. Vyžívají ji častěji cateringové společnosti jako vítanou změnu na rautech apod.. Základ spočívá ve výměně základní tekutiny za alkohol, například sekt, pivo, vino atd. Přímý prodej těchto zmrzlin je problematičtější z důvodu zákazu prodeje výrobku, který obsahuje alkohol osobám mladším 18 let.

Není zvláštností objevit i zeleninové zmrzliny, jako je česneková, cibulová, fazolová, atd..

5.2 Struktura

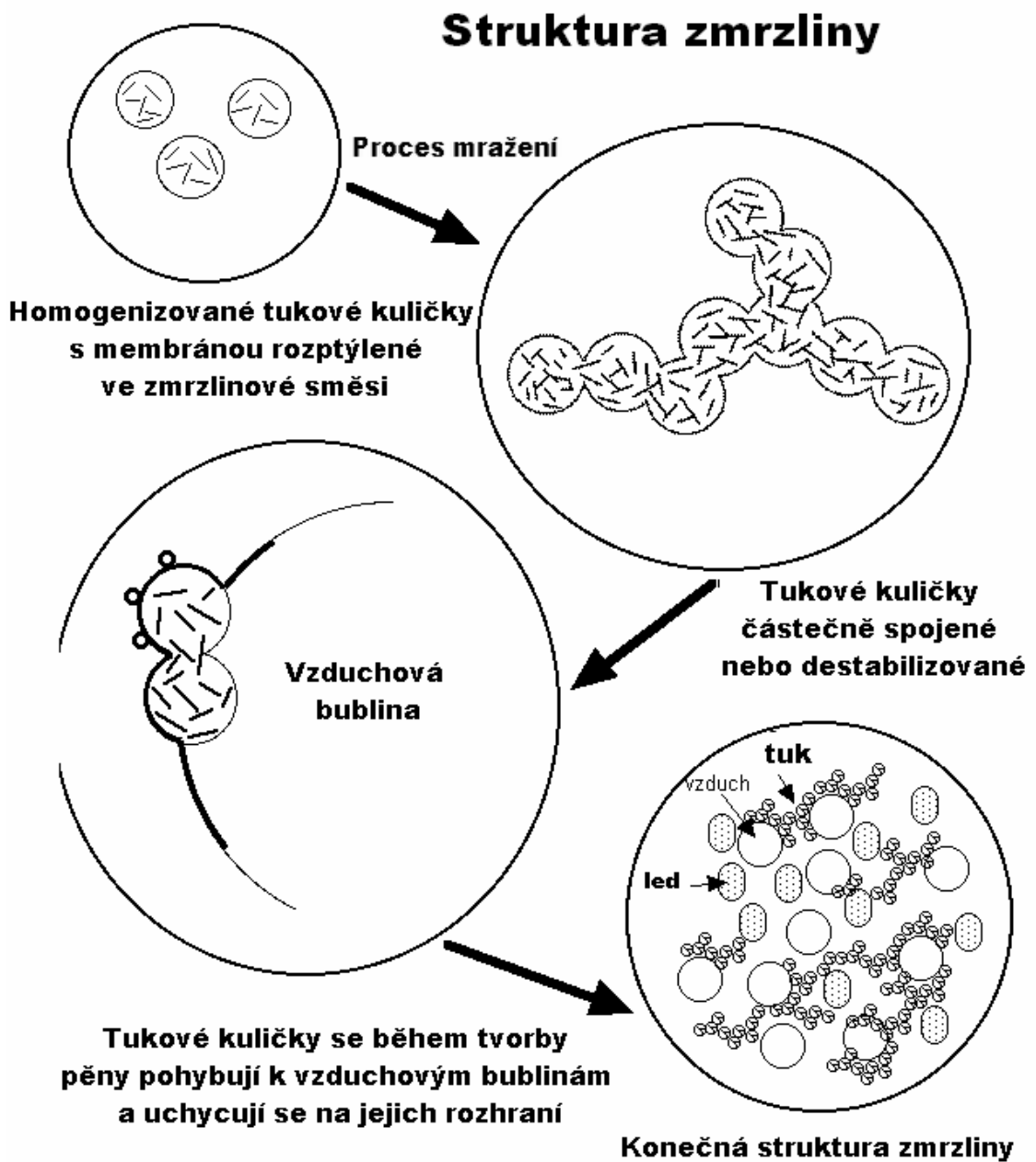
Struktura mražených krémů je fascinující a zároveň těžko vysvětlitelná. Za všechny pocity, které prožíváme při konzumaci zmrzliny, může její struktura. To zda se nám zdá zmrzlina studená, teplá, hladká či hrubá, jako by moc vodová je zásluhou její struktury. Její kvalita záleží na mnoha attributech. [26]

Za texturu odpovídá podoba a obsah tuku, vody.

5.2.1 Struktura odpovídající tuku

Zmrzlina je obojí, pěna i emulze. Tuk existuje ve zmrzlině v malých kapénkách, které jsou rozbíjeny díky homogenizaci, rovnoměrně rozděleny ve zmrzlině. Některé proteiny obsažené ve zmrzlině se chovají jako emulgátory a pomáhají udržet tuk v potřebné stabilitě. [26]

Emulgátory přidávané do směsí vlastně ovlivňují stabilitu tukových kapilár na rozhraní fází místo proteinů. Při míchání a zchlazování se tuková emulze částečně naruší, tukové kuličky se shlukují do vloček. Vzduch je v této fázi stabilizován částečně sjednoceným tukem. Struktura tuku v mražených krémech se dá přirovnat ke struktuře ve šlehaných hmotách. [26]

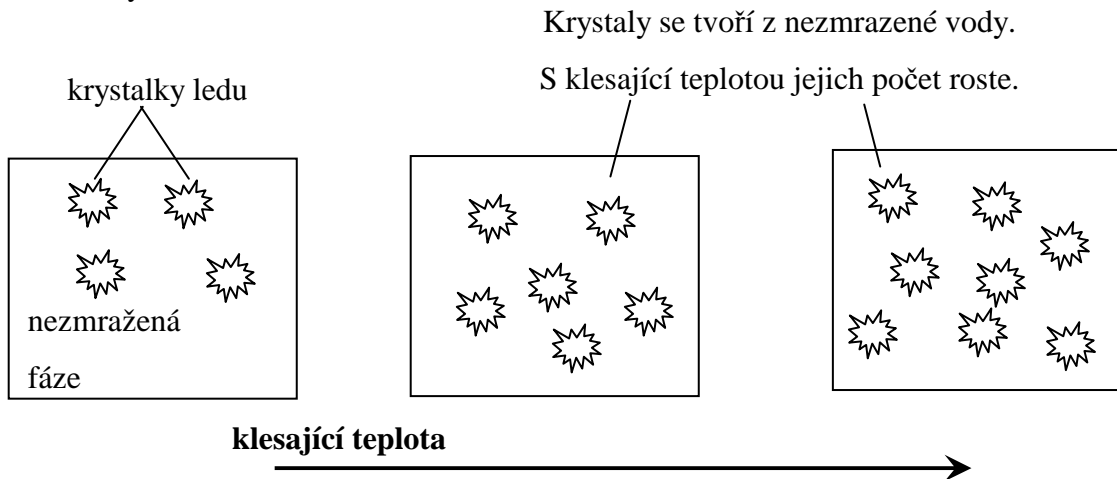


Obr. 16. Struktura zmrzliny [26]

5.2.2 Struktura díky krystalům vody

Za hladkost zmrzliny a také pocitu její vodnatosti zodpovídají krystaly vody, které se tvoří při procesu mražení. Pokud jsou krystaly malé zdá se nám zmrzlina hladká a jakoby teplá. Pokud jsou větší než 50 μ m způsobují hrubost zmrzlin. [26]

Tvorba krystalů během mražení:[26]



S klesající teplotou roste koncentrace nezmražené fáze.

5.3 Senzorické vlastnosti

Zmrzlina láká nejen svým vzhledem, ale i chutí a vůní. Proto je nutné kontrolovat senzorickou jakost zmrzliny po každé výrobě.

5.3.1 Mléčné zmrzliny

5.3.1.1 Senzorické požadavky na zmrzlinovou směs

Vzhled a barva by měla odpovídat deklarovanému druhu zmrzliny a použitým surovinám a přísadám, nebo povolenému přibarvení. Barva směsi má mléčný nádech, není příliš intenzivní.

Konzistence směsi je hladká, vazká, stejnorodá, nejsou přítomny žádné nerozmíchané kousky, jako hrudky sušeného mléka či nedostatečně rozmíchaná ochucovací příměs. Pokud je do směsi přidávána dřevina či jiné kousky (čokoláda, ořechy, atd.) je rozptýlena v celé směsi.

Chuť zmrzlinové směsi by měla odpovídat deklarovanému druhu. Neměla by být ostře sladká. Příchut' by měla podtrhnout první pocit smetanovosti.

Vůně je nasládlá a harmonická odpovídající dané příchuti bez cizích zápachů.

5.3.1.2 Senzorické požadavky na zmrzlinu

Barva hotové zmrzliny odpovídá danému druhu s mléčným nádechem, ne příliš ostrá a intenzivní. Barva je homogenní bez barevných map. Barva odpovídá použitým surovinám, přísadám nebo přibarvení.

Povrch mraženého krému je matný, není jednolitý, pórovitý.

Zmrazené zmrzliny musí být hladké, tvárnivé, kompaktní, krémovité konzistence, bez zjištěných krystalků ledu, nebo hrudek zahušťovacího prostředku. Struktura musí být dobře porcovatelná. Zmrzliny mohou obsahovat viditelné částice surovin, používaných jako chuťové látky (jádroviny, ovoce, čokoláda apod.)

Chuť mražených krémů je lahodná, hladká, smetanová, jakoby teplá. Je výrazná a odpovídá deklarovanému druhu. Neobsahuje žádné cizí příchutě ani nemá zvláštní pachů.

Vůně je čistá, nasládlá, jemně vanilková a intenzivněji je cítit deklarovaný druh. Vůně není rušivá a zvýrazňuje chuť výrobku.

5.3.2 Ovocné zmrzliny

5.3.2.1 Senzorické požadavky na zmrzlinovou směs

Vzhled a barva odpovídá deklarovanému ovoci. Je průhledná bez mléčného zabarvení. Barva však není příliš intenzivní.

Směs je hladká, stejnorodá. Nevykazuje žádné odchylky.

Chuť zmrzlinové směsi odpovídá deklarovanému druhu ovoce. Je osvěžující, ne však příliš kyselá a naopak ne příliš sladká jakoby těžká.

Vůně je ovocná, osvěžující a harmonická odpovídající dané příchuti bez cizích zápachů

5.3.2.2 Senzorické požadavky na zmrzlinu

Ovocné zmrzlina má mít přírodní barvu, která odpovídá barvě rozmixovaného ovoce. Barva je homogenní bez barevných map. Barva odpovídá použitým surovinám, přísadám nebo přibarvení.

Povrch mraženého krému je matný, není jednolitý, pórovitý.

Konzistence zmrazené zmrzliny musí být hladká, dobře porcovatelná. Ovocný mražený krém má osvěžující chuť po ovoci. Je výrazná a odpovídá deklarovanému druhu. Neobsahuje žádné cizí příchutě.

5.4 Vady zmrzlin

Při výrobě zmrzliny je nutné správným výrobním postupem zabránit možným chybám, které se mohou vyskytnout během výroby v polotovarech nebo přímo ve finálním výrobku.

Tyto problémy můžeme rozdělit do několika skupin.

5.4.1 Vady příchutí

Můžeme je rozdělit na několik skupin. Zásadním problémem je nesrovnalost v příchuti. Příchut' může být nevýrazná nebo příliš silná, nebo dokonce nepřirozená a neodpovídající deklarované chuti. [27]

Dalším problémem je intenzita sladkosti, která může být velmi intenzivní nebo téměř neznatelná.

Pokud se směs pasteruje je nebezpečí vzniku varné příchuti.

Příchut' také ovlivňuje stáří ingrediencí proto je nutné věnovat velkou pozornost přípravě surovin.

5.4.2 Vady textury

5.4.2.1 Hrubá/ledovitá struktura

Velikost krystalů zmrzlé vody velmi ovlivňuje pocit spotřebitele z daného výrobku během konzumace. Příliš velké krystaly vyvolávají pocit hrubosti a ledovosti mražených krémů. Tento problém může být způsoben [27]:

- vysokým obsahem vody, tedy nedostatečnou sušinou
- nedostatkem proteinů
- nedostatečným obsahem stabilizátorů či nevhodným stabilizátorem
- špatnou homogenizací směsi
- nedostatečným prozráním směsi
- pozvolným mražením

- pomalým mrznutím do nízkých teplot
- kolísání teploty v mrazícím zařízení při skladování
- hluboké znovuzmrazení soft zmrzlin
- kolísáním teplot během skladování a distribuce

5.4.2.2 Drobivá struktura

Vločkovitá či šupinatá struktura bývá způsobena [27]:

- vysokým přešleháním spolu s velkými vzduchovými bublinami
- nízkým obsahem stabilizátorů a emulgátorů
- nízkým obsahem sušiny
- nízkým obsahem proteinů

5.4.2.3 Pěnovitá struktura

Porézní až houbovitá struktura zmrzlin je charakterizována: [27]

- zášlehem velkého množství vzduchu
- nízkým obsahem sušiny
- nízkým obsahem stabilizátorů

5.4.2.4 Gumovitá struktura

Tento problém je opakem drobivosti zmrzlin. Mražené krémy vykazují mazlavou až tmelovitou strukturu. To může být způsobeno: [27]

- příliš vysokým obsahem stabilizátorů
- nevhodným stabilizátorem

5.4.2.5 Písčítá struktura

Zrnitá struktura je jednou z nejvíce problematických reologických chyb v textuře, ale zároveň nejsnadnější k odhalení. Je způsobena krystalizací laktózy, která z přesycených roztoků snadno krystalizuje v podobě drobných krystalků jako monohydrát. [27]

Nerozpuštěná laktóza způsobuje pocit hrubosti a krupičnosti v ústech. Tento problém může být zaměňován s ledovostí způsobenou krystaly vody. Tyto defekty jsou způsobeny podobně jako u problémů s tvorbou krystalů vody: [27]

- rychlým hlubokým, zmrazením hotové zmrzliny

- o kolísáním teplot od skladování až po distribuci ke konečnému spotřebiteli

5.4.2.6 Špatné držení tvaru

Mražené krémy postrádají určitou pružnost při tání. Při tání rychle vydělují vodu a nedrží výchozí tvar. To může být způsobeno: [27]

- o nízkým obsahem sušiny
- o nedostatkem stabilizátorů

5.4.2.7 Srážení hmoty

Může být způsobeno buďto tukovou fází nebo koagulací mléčných proteinů. Existuje několik faktorů ovlivňující tukovou a proteinovou část mražených krémů: [27]

- o vysoká kyselost směsi – koagulace proteinů
- o rovnováha solí – koagulace proteinů
- o vysoký tlak při homogenizaci – sražení tuku
- o přemražení směsi – sražení tuků

5.4.2.8 Nepřirozené odtávání zmrzlin

- o vysoký obsah nebo špatný emulgátor
- o vysoký obsah tuku
- o nadměrné shluknutí tukových kuliček při homogenizaci
- o nízká teplota při samotném mrazení

5.4.2.9 Vydělování syrovátky

Vydělování syrovátky je způsobeno nerovnováhou solí, složením proteinů a přidavkem karagenanů. [27]

5.4.3 Barevné defekty

Nestejná barva zmrzlin může být způsobena nedostatečným rozmísením barvy v celé směsi. Poté mohou vznikat různé barevné mapy. Nejčastěji se toto stává pokud se barvivo aplikuje v práškové formě. [27]

Nepřirozenou barvu může způsobit nevhodně zvolený odstín. Či mísení různých barevných odstínů. Také je nutné dodržovat doporučené dávkování a pamatovat na to, že barvivo by mělo zmrzlině pouze doplnit ztracenou barvu během zpracování. [27]

5.4.4 Ztráta na objemu sesycháním

Velmi zásadním problémem je u mražených krémů ztráta na objemu, který se projeví až po krátkém skladování. Při výrobě zmrzlin jsou nádoby, které jsou určeny ke skladování plněny obvykle po okraj. Po krátkém skladování se může stát, že se obsah nádoby zmenší až na polovinu původního objemu. Nejčastějším důvodem k tomuto je : [27]

- mrazení a hluboké zmrazování za velmi nízkých teplot
- teplota skladování – nevhodná je příliš vysoká či příliš nízká teplota skladování
- nadměrné šlehání
- změna tlaku – např. při distribuci

6 HODNOCENÍ ZMRZLIN Z VÝŽIVOVÉHO HLEDISKA

Zmrzliny se konzumují především pro svoji chuť a pocit osvěžení v horkých měsících. Jsou však i zdrojem energie a některých živin. Zastoupeny jsou sacharidy, bílkoviny i tuky. V menší míře obsahují minerální látky a vitamíny.

Největší podíl sušiny zastupují sacharidy, což platí hlavně u ovocných zmrzlin. Sacharidy jsou zde pouhým zdrojem okamžité energie.

U smetanových či mléčných zmrzlin je ve větší míře přítomen tuk, který má původ dle použité suroviny. Obecně ho můžeme rozdělit na tuk živočišný a rostlinný. Živočišný tuk se do mražených krémů dostává spolu s použitou surovinou a to s mlékem nebo smetanou, jde tedy výlučně o tuk mléčný.

Rostlinné tuky obsahují vysoké procento nasycených mastných kyselin, v některých případech i trans mastné kyseliny, které zvyšují hladinu cholesterolu v krvi. Z rostlinných tuků je nejčastěji používán tuk kokosový a to nejvíce pro svou nízkou cenu a vykazující dobré vlastnosti při výrobě mražených krémů. Kokosový tuk obsahuje vysoké množství nasycených mastných kyselin (88-94 %), zejména kyseliny myristové, a naopak velmi malé množství pozitivně působících kyselin monoenoových (5-9 %) a polyenoových (1-2 %). Je doporučeno konzumovat méně než jednu třetinu nasycených tuků z doporučeného množství tuků na den. Dá se tedy říct, že při konzumaci 300 g mraženého krému je vyčerpána denní doporučená dávka nasycených tuků. Předností kokosového tuku ve srovnání s tukem mléčným je to, že neobsahuje cholesterol.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

7 CÍL DIPLOMOVÉ PRÁCE

Cílem bylo zjistit vliv změny receptury zmrzliny vyráběné neprůmyslovým způsobem studenou cestou na její organoleptické vlastnosti.

Prvním krokem byla změna receptur u dvou druhů zmrzlin, mléčného a ovocného mraženého krému. Z mléčných příchutí byla vybrána příchut' vanilková a to pro velkou oblíbenost a širokou nabídku na trhu. Pro obdobné důvody byla vybrána i zmrzlina ovocná – citrónová.

Druhým krokem byla výroba zmrzlin dle obměněných receptur.

Na těchto výrobcích bylo sledováno tání a to dvěma způsoby. V prvním z nich byla sledována změna tvaru porce zmrzliny v závislosti na čase. Druhým způsobem byl měřen objem odtátého mraženého krému v závislosti na čase. Vše bylo dokumentováno a vyhodnoceno.

Součástí práce je také dotazníková akce týkající se preference příchutí ve zmrzlině, také kultury prodeje a nových trendů ve výrobě zmrzliny.

8 EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

V rámci diplomové práce byly vyrobeny dva druhy zmrzliny – citrónová a vanilková zmrzlina - a to vždy 5 různých vzorků dle připravených receptur.

8.1 Změna receptur neprůmyslově vyráběných zmrzlin

Byly vytvořeny 4 nové receptury s použitím různých surovin. Jako standart byla vzata osvědčená receptura.

8.1.1 Suroviny

K výrobě byly použity tyto suroviny:

- Pitná voda
- Cukr krystal
- Extramilk je průmyslový polotovar o obsahu tuku 26%. Je přidáván pro obsah bílkovin a nahrazuje přídavek plnotučného mléka.
Složení: odstředěné sušené mléko, sušená syrovátka, kokosový tuk
- Panna base CS funguje jako směs látek upravující strukturu zmrzlin. Je složena z sušeného odtučněného mléka, E 471 (Mono a diglyceridy mastných kyselin), dextrózy, zahušťovadel: karubin a guma guar, cukru a aroma.
- Softin / E průmyslový výrobek obsahující vodu, E 471 (Mono a diglyceridy mastných kyselin), sorbitol a aroma. Upravuje texturu mražených krémů.
- Gelmix je průmyslový polotovar upravující texturu výsledné směsi. Obsahuje dextrózu, karubin, alginát sodný, mléčné a rostlinné bílkoviny.
- Plnotučné mléko (UHT)
- Odtučněné mléko (UHT)
- Sušená syrovátka
- Máslo použito jako tuková složka.
- Slunečnicový olej použitý jako tuková složka.
- Jablečná vláknina použitá jako zahušťovadlo.

- Kyselina citrónová
- Lecithin použitý jako emulgátor.
- Vanilková pasta
složení: fruktózový sirup, přírodně identické aromatické látky, ethylvanilin, jedlá sůl, barviva E 104 a E 110
doporučené dávkování: 35g / l základní směsi
- Citrónová pasta
složení: citrónový koncentrát, přírodně identické aromatické látky, cukr, kyselina citrónová, stabilizátor E 410
doporučené dávkování: 70g / l základní směsi

8.1.2 Nové receptury

8.1.2.1 Mražené krémy s příchutí vanilka

Byly vytvořeny 4 nové receptury, kdy v každé byla vyměněna určitá surovina. Kompletní receptury jsou uvedeny v tabulce č.10.

U prvního druhu vanilkové zmrzliny (VAN1) byla vzata již osvědčená receptura s použitím průmyslových polotovarů.

Druhá receptura mraženého vanilkového krému (VAN2) byla vytvořena s použitím plnotučného mléka (UHT) a syrovátky.

U třetí receptury (VAN3) byl tuk nahrazen máslem a byl použit jako emulgátor lecitin.

Čtvrtá receptura byla je obdobná receptuře VAN2, byl však snížen obsah cukru.

V páté receptuře byl živočišný tuk nahrazen slunečnicovým olejem.

Tabulka č. 10 – Nové receptury pro výrobu zmrzlin s příchutí vanilka

surovina (v g)	VAN1	VAN2	VAN3	VAN4	VAN5
voda	1000				
cukr	220	250	220	220	220
Extramilk 26%	120				
Panna Base CS	50				
Softin/E	7	7		7	
plnotučné mléko UHT		1000		1000	
sušená syrovátka		40	40	40	40
vanilková pasta	40	40	40	40	40
lecithin			10		10
odtučněné mléko (UHT)			1000		1000
slunečnicový olej					60
máslo			60		

8.1.2.2 Mražené krémy s příchutí citron

Obdobně jako u vanilkových mražených krémů byly u citrónové zmrzliny vytvořeny 4 nové receptury.

Receptura (CIT1) byla sestavena ze surovin mezi nimiž je i průmyslový polotovar. Tento mražený krém byl brán jako standart.

V druhé receptuře (CIT2) byla použita jako zahuš'ovadlo vláknina. Ta byla použita i v receptuře CIT3 a CIT5, zde byl však přidán ještě rostlinný olej.

Do mražených krémů vyrobených dle receptury CIT4 byl přidán pouze rostlinný olej.

Tabulka č. 11 – Nové receptury pro výrobu zmrzlin s příchutí citrón

surovina (v g)	CIT1	CIT2	CIT3	CIT4	CIT5
voda	1000	1000	1000	1000	1000
cukr	250	260	260	270	260
Gelmix	50				
Softin/E	7	7	7	7	7
vláknina		40	30		30
citrónová pasta	70	70	70	70	
kyselina citronová					10
slunečnicový olej			20	30	20

8.1.3 Výroba zmrzlin dle nových receptur

Po vytvoření nových receptur bylo nutné ověřit si kvalitu finálních výrobků prakticky.

Metodika práce: Výroba mražených krémů probíhala osvědčeným postupem, dle diagramu. Hotové směsi byly ponechány zrání po dobu jedné hodiny při teplotě +2 °C. Hotová zmrzlina byla po zmrazení dle potřeby nadávkována do připravených nádob a dále uchovávána při teplotách – 18 °C a nižších po dobu minimálně 24 hodin.



Obr. 17. Postup výroby zmrzliny neprůmyslovým způsobem

8.2 Změny tvaru zmrzlin při tání

Při tání zmrzlin probíhá ve hmotě několik procesů ovlivňujících tvar, ve kterém zmrzlina postupně taje. Během tání se rozpouští krystalky vody a dochází k borcení původně stabilizované našlehané struktury. Složení receptury ovlivňuje trvanlivost tvaru. Největší mírou k tomu přispívají vhodné emulgátory a stabilizátory.

Metodika práce: Porce zmrzliny byly ponechány na nerezových táčcích při konstantní teplotě 23 °C. Teplota byla průběžně kontrolována. Průběh tání byl dokumentován pomocí fotosnímků v určitých časových intervalech až do úplného roztání dané porce.

8.3 Křivky tání

Pro zjištění rychlosti tání zmrzlin bylo provedeno měření objemu odtátého mraženého krému v závislosti na čase.

Metodika práce: Vzorčky o přesném objemu 100 ml byly postupně ponechány působení okolní teploty. Byl měřen objem odtáté zmrzlinové směsi a to pravidelně v třicetivteřinových intervalech.

Bylo použito sítko o velikosti mřížky 1 mm x 1,5 mm. Dále odměrné válce a stopky. Hodnoty byly zapisovány.



Obr. 18. Měření objemu odtáté zmrzliny

9 VYHODNOCENÍ

9.1 Mražené krémy dle nových receptur

Směs byla před mražením každého vzorku sensoricky zhodnocena. Dále byl měřen čas mražení.

Po zmrazení byly mražené krémy sensoricky zhodnoceny.

9.1.1.1 Mražené krémy s příchutí vanilka

- receptura VAN1

Objem směsi: 0,75 litru

Doba mražení: 6 minut

Směs byla po hodině zrání přirozeně viskózní, mléčně žluté barvy bez map. Vůně byla čistá, nasládlá, jemně vanilková.

Hotová zmrzlina odpovídala deklarované chuti. Barva byla mléčná se žlutým nádechem. Zmrzlina měla jemnou, hladkou, smetanovou konzistenci, byla kompaktní. Působila tzv. teplým dojmem. Vůně velmi příjemná lehce vanilková spíše mléčná.



Obr. 19. Vzorek vanilkové zmrzliny VAN1

- receptura VAN2

Objem směsi: 0,75 litru

Doba mražení: 8 minut

Směs před mražením viditelně řidší, což je způsobeno nepřítomností zahušťovadel. Barva je však příjemně mléčná.

Hotový mražený krém vykazuje menší nášleh než VAN1. Barva je také oproti VAN1 světlejší spíše mléčnější, ale se žlutým typickým nádechem. Vůně byla málo intenzivní, nevýrazná téměř neutrální. Není ani nasládlá, vanilková či mléčná.

Chuť je vynikající, hladká, dodává velmi intenzivní pocit smetanovosti. Zmrzlina je hladká, bez krupiček nebo krystalků.

Jednoznačně nejlepší chuť, receptura by mohla být vylepšena ještě malým přídatkem zahušťovadel, což by pozitivně ovlivnilo konzistenci zmrzlinové směsi před mražením a také samozřejmě finální výrobek.



Obr. 20. Vzorek vanilkové zmrzliny VAN2

- receptura VAN3

Objem směsi: 0,75 litru

Doba mražení: 6 minut

Směs byla i po zrání velmi řídká, což bylo způsobeno nepřítomností zahušťovadel. Barva směsi byla ostřeji žlutá. Směs nebyla homogenní, v celé hmotě se objevovali kousky tuku.

Hotový mražený krém byl ostře žluté barvy, téměř nekrémové a nemléčné. Barva byla nepříjemná. Chuť výrobku byla velmi sladká, s dozvukem cizí nahořklé chuti, která byla zřejmě způsobena použitím emulgátoru lecithinu. Oproti tomu vůně byla vynikající příjemně nasládlá a intenzivně vanilková.

Konzistence byla nevyhovující v celé ploše se objevovali krystalky ledu. Zmrzlina byla viditelně špatně emulgovaná. Špatné hodnocení bylo potvrzeno hrubou konzistencí a ledovostí zmrzliny.

Použití másla se jeví jako nevhodné a to zejména díky špatné homogenizaci směsi. Celkový dojem byl velmi špatný.



Obr. 21. Vzorek vanilkové zmrzliny VAN3

- receptura VAN4

Objem směsi: 0,75 litru

Doba mražení: 6 minut

Prozralá směs byla sice řídká, ale vykazovala homogennost a přirozenou mléčněžlutou barvu.

Mražený krém byl příjemné, lehce tónované, pastelově žluté barvy. Vůně byla odpovídající deklarovanému druhu ne příliš intenzivní, ale bez cizích vůní. Chuť byla příjemná nasládlá, lehce podtónovaná vanilkou. Výrobek byl kompaktní, ve hmotě se však projevil krystaly ledu, které zdrsňovaly chuť a kazily celkový dojem z mraženého krému.

Díky nižšímu obsahu sušiny resp. cukru oproti VAN2, vykazovala zmrzlina určitou hrubost poznatelnou jak pouhým okem, tak i při konzumaci. Bylo by možné zvýšit obsah sušiny vyšším přidavkem sušené syrovátky, což by mohlo znamenat ještě větší pocit mléčnosti ve finálním výrobku.



Obr. 22. Vzorek vanilkové zmrzliny VAN4

- receptura VAN5

Objem směsi: 0,75 litru

Doba mražení: 7 minut

Směs pro přípravu tohoto vzorku byla intenzivnější žluté barvy, po promíchání se na povrchu netvořila pěna, směs byla však homogenní.

Výsledný výrobek byl neuspokojivý barvy, která byla příliš intenzivní, nemléčná, spíše ostrá. Chuť výrobku byla velmi sladká, nevykazovala mléčnost či smetanovost. Také se při konzumaci objevovala cizí příchuť, způsobená zřejmě emulgátorem. Zmrzlina byla jakoby ledová, což bylo způsobeno přítomností většího množství krystalů ledu. Konzistence nebyla hladká, hrubost způsobovala nesmetanový vzhled.

Krystalizace by se dala ovlivnit přidávkem sušiny, buďto ve formě syrovátky nebo odstředěného mléka, pokud bychom trvali na přidávku rostlinného oleje. Slunečnicový olej nebylo možno ve vzorku vůbec poznat. Konzistenci spíše ovlivnil nižší obsah bílkovin a nepřítomnost zahušťovadel.



Obr. 23. Vzorek vanilkové zmrzliny VAN5

- Shrnutí

Chuťově nejlepším se jeví vzorek VAN2, kde je zcela zřejmá smetanová, plná chuť zmrzliny.

Při ohledu na konzistenci zmrzliny je nejlepším vzorek VAN1, díky použití zahušťovadel.

Nejhorší barvu vykazovali zmrzliny VAN3 a VAN5, u obou bylo využito odstředěné mléko. Barva byla příliš ostrá.



Obr. 24. Vzorky vanilkových zmrzlin

Je zajímavé, že i přes stejné přídavky ochucovadla, vykazovaly vzorky rozdílné vůně, od naprosto neutrální až po typicky vanilkovou nasládlou vůni.

9.1.1.2 Mražené krémy s příchutí citrón

- receptura CIT1

Objem směsi: 0,75 litru

Doba zmrazení: 8 minut

Směs byla po prozrání velmi viskózní, barva čirá, bílá.

Zmražený krém byl kompaktní, velmi hladký. Barva byla čistě bílá bez barevných map. Chuť příjemně sladká, harmonicky kyselá, intenzivně ovocná a osvěžující.



Obr. 25. Vzorek citrónové zmrzliny CIT1

- receptura CIT2

Objem směsi: 0,75 litru

Doba zmrazení: 6 minut

Směs byla řídká, neviskózní s viditelnými kousky vlákniny, lehce nahnědlá. Vůně intenzivně ovocná, osvěžující.

Při mražení bylo zřejmé, že se směs při stírání trhá, což je obvykle důsledkem nízké viskozity směsi.

Zmrzlina nevyhovovala barevně, byli zde velmi viditelné kousky vlákniny, která celou zmrzlinu lehce natónovala hnědou barvou.

Chuť byla dobrá spíše ovocná, než čistě citrónová, ale osvěžující. Hmota byla kompaktní, lehce zrnitá.



Obr. 26. Vzorek citrónové zmrzliny CIT2

- receptura CIT3

Objem směsi: 0,75 litru

Doba zmrazení: 5 minut

Hotová směs byla kompaktní s kousky vlákniny, barva nebyla čirá díky přítomné vláknině. Vůně byla ovocná.

Mražený krém byl špatné konzistence, hrubý až písčítý dojem byl patrný jak pouhým okem, tak také při ochutnání. Chuť byla v první fázi ovocná než citrónová s dozvukem cizí nahořklé chuti. Mražený krém vykazoval ovocnou vůni. Barva je podobně jako u předchozího vzorku nevyhovující.



Obr. 27. Vzorek citrónové zmrzliny CIT3

- receptura CIT4

Objem směsi: 0,75 litru

Doba zmrazení: 5 minut

Směs byla neviskózní, ale čirá odpovídající deklarované příchuti. Vůně byla příjemně ovocná, kyselková.



Obr. 28. Vzorek citrónové zmrzliny CIT4

Hotový mražený krém byl bílé barvy avšak s lehkým nádechem šedé. Chuť byla výborná, kyselková přirozeně sladká. Zmrzlina nejevila známky ledovosti, tedy velmi mrazového pocitu při konzumaci. Vůně odpovídala deklarovanému druhu ovoce.

- receptura CIT5

Objem směsi: 0,75 litru

Doba zmrazení: 6 minut

Směs neměla dostatečnou viskozitu. Barva byla po použití vlákniny hnědá, což senzory nevyhovuje.

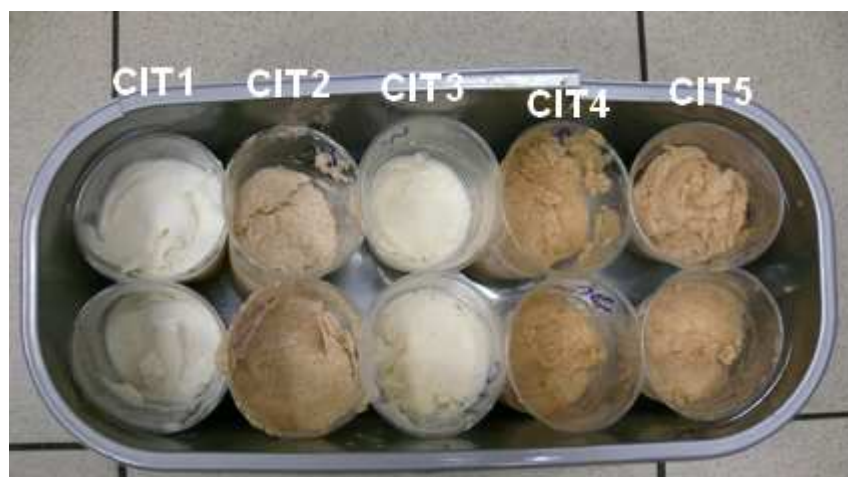
Mražený krém neměl vyhovující konzistenci. Ta byla hrubá a málo kompaktní. Což bylo způsobeno zřejmě nedostatečným obsahem sušiny. Vůně byla kyselková s cizí příchutí. Chuť byla příjemně kyselá, ovocná, na konci vjemu však lehce hořká. Barva byla příliš tmavá, způsobená použitou vlákninou.



Obr. 29. Vzorek citrónové zmrzliny CIT5

- Shrnutí

Použití vlákniny je vítanou změnou spotřebitelům. Bohužel je však přímo u zmrzliny citrónové nutno použít jiný druh vlákniny. Jablečná vláknina se však osvědčila jako přídavek do zmrzliny ovocné s příchutí jablko.



Obr. 30. Vzorek zmrzlin s příchutí citrónovou

Barva je ve třech případech nevyhovující, protože neodpovídá deklarovanému druhu ovoce.

Chuť u všech vzorků je vždy ovocná a osvěžující. Nedostatkem je doznívající koncová hořká příchut' u dvou druhů zmrzliny.

9.2 Změny tvaru zmrzlin při tání

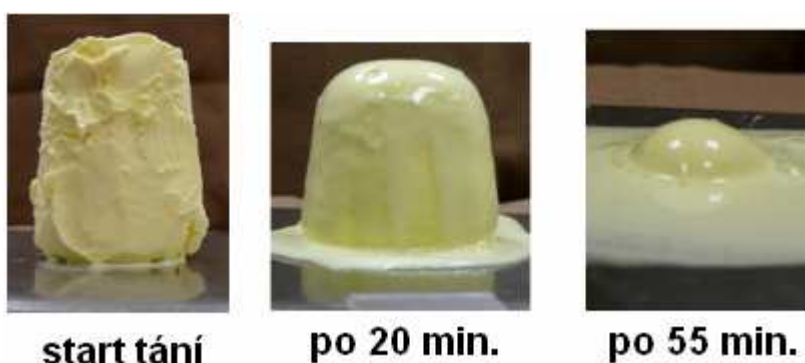
Porce zmrzliny byla ponechána na nerezovém tácku v místnosti o teplotě 23 °C. Byla sledována změna tvaru v průběhu tání vše bylo dokumentováno.

9.2.1 Zmrzliny s příchutí vanilka

9.2.1.1 Změna tvaru vzorku při tání

- VAN1

V prvních 10 minutách začíná zmrzlina odtávat shora, neustále si zachovává svůj tvar. Po dalších deseti minutách tání pokračuje, stále se zaoblují horní strany, zmrzlina si díky emulgátorům zachovává tvar. V 55 minutě tání je viditelný výškový rozdíl, zmrzlina si však zachovává oblé pravidelné tvary. V 60 minutě dochází k roztání celé porce zmrzliny



Obr. 31. Průběh tání VAN1

- VAN2

Tento druh zmrzliny začal nejprve odtávat po celém povrchu porce. Také došlo k částečné deformaci porce (po 40 minutách), což bylo následkem absence zahušťovadel v základní směsi, které napomáhají držet tvar hmoty. V následujících 15 minutách se porce zmenšovala především ve své výšce. Při odtávání je na povrchu zmrzliny pěna v podobě bílých map. To je zřejmě způsobeno špatnou emulgací mléčného tuku.

Po 75 minutách je roztátá téměř celá porce. Na okrajích roztečené směsi je vidět vydělující se tekutina, což značí jistou nehomogenitu roztečené směsi. V 82 minutě již roztálo i jádro porce. Uprostřed skvrny je jasně viditelná žlutá skvrna, způsobená nerozptýleným barvivem.

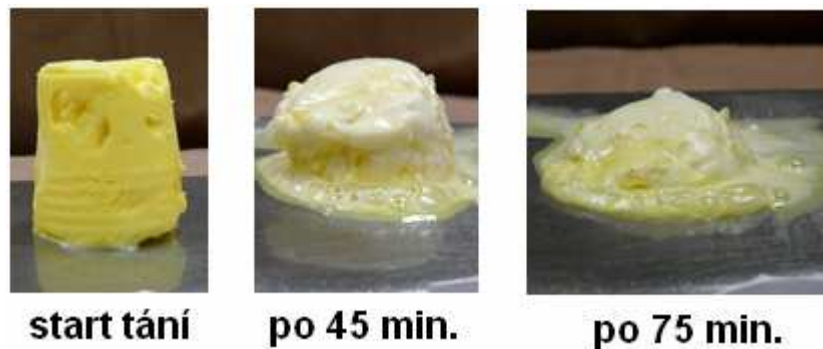


Obr. 32. Průběh tání VAN2

- VAN3

Odtávání zmrzliny bylo postupné a to po celém povrchu. Tekutina se začal vydělovat s prvními podíly roztáté hmoty. Zmrzlina při tání nadměrně pěníla. To může ukazovat na nízký obsah sušiny, resp. buďto nepřítomnost zahušťovadel nebo nízký obsah proteinů, které částečně fungují jako emulgátory.

Hmota při tání nedržela v pravidelném tvaru a různě se bortila. Také se tvořila pěna.



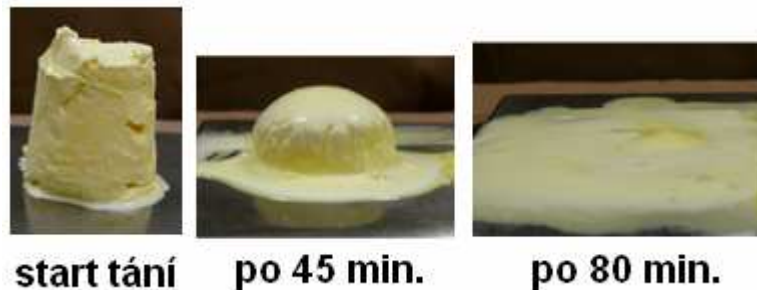
Obr. 33. Průběh tání VAN3

Po 85 minutách byla porce téměř rozmrzlá. Roztátá směs se dělila na dvě fáze jednu tekutou a druhou pěnovou, kterou nejspíše tvořily bílkoviny a tuky. Po 10 minutách roztálo i jádro porce. Jak je vidět použité barvivo tvořilo na vydělené pěnové fázi barevné mapy.

Průběh barevné změny vzorku je patrný od počátku tání, kdy byla barva výrobku ostře žlutá, neodpovídající barvě vanilkového mraženého krému. Postupem tání se barva vydělovala až na úplném konci vytvořila barevné skvrny.

- VAN4

Tání výrobku VAN4 bylo velmi podobné výrobku VAN2. Hmota nejprve odtávala na vrcholu. Po 25 minutě se začala zmenšovat i výška výrobku. Částečně se opět vydělovala tekutina a na vrcholu, což je nejvíce patrné kolem 45 minuty, se tvořila pěna.

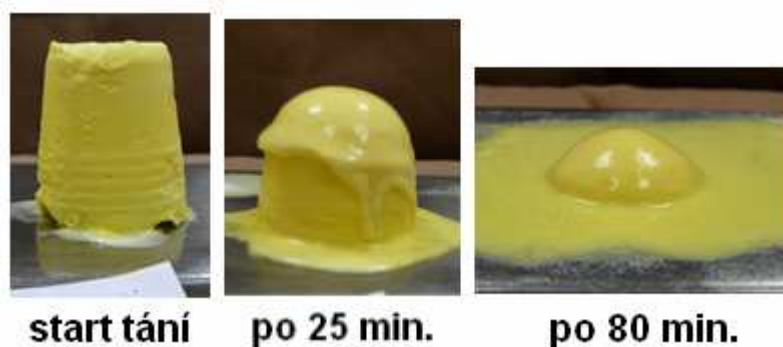


Obr. 34. Průběh tání VAN4

Ze snímků je patrné, že porce zmrzliny během tání držela tvar, nebortila se ani jinak nedeformovala, což vypovídá o vhodném použití emulgátoru. Nevyhovující je vydělení tekutiny, tvorba pěny a také přítomnost barevných map. Tyto problémy by mohly signalizovat nutnost přidavku stabilizátorů.

- VAN5

Výrobek VAN5 se choval obdobně jako výrobek dle osvědčené receptury (VAN1). Nejprve začal v pravidelném tvaru odtávat na vrcholu porce zmrzliny. Po 60 minutách odtál na polovinu své původní výšky, ale stále v pravidelném oblém tvaru, což je důkazem vhodného použití emulgátoru, tedy jak druhu tak množství.



Obr. 35. Průběh tání VAN5

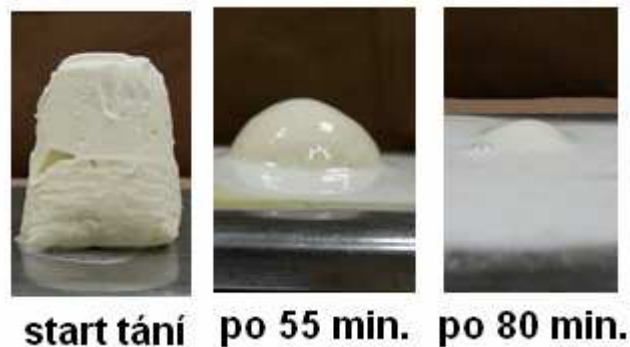
Během tání se nevydělovala tekutina ani se netvořila pěna. Zmrzlina úplně roztála až v 98 minutě od startu tání.

Barva zmrzliny je u tohoto vzorku ne příliš vyhovující, avšak se po celý průběh nemění, je stálá bez tvorby barevných map.

9.2.2 Zmrzliny s příchutí citron

- CIT1

První druh zmrzliny odtával nejprve z horní strany. Po celou dobu tání se držela v oblém tvaru.

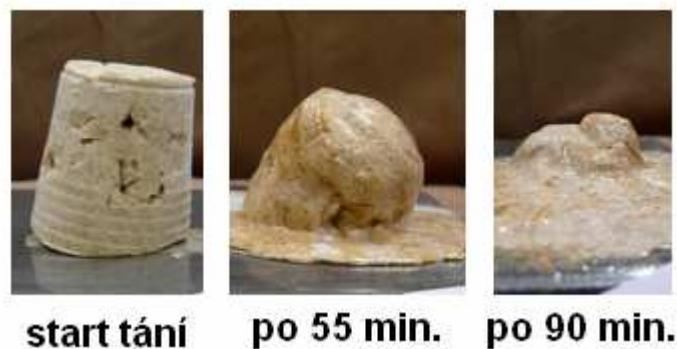


Obr. 36. Průběh tání CIT1

Tekutina není z roztáté zmrzliny viditelně vydělena, což značí výbornou kompaktnost výrobku. Při tání se netvoří pěna ani žádné barevné mapy, barva je po celou dobu bílá. Při procesu tání je povrch lesklý bez viditelných krystalů.

- CIT2

Vzorek s vlákninou. Po uplynutí 40 minut od startu tání je viditelná vytvořená pěna po celém povrchu porce zmrzliny. Porce se také nepřírozeně bortí na jednu stranu, místo pravidelného odtávání.

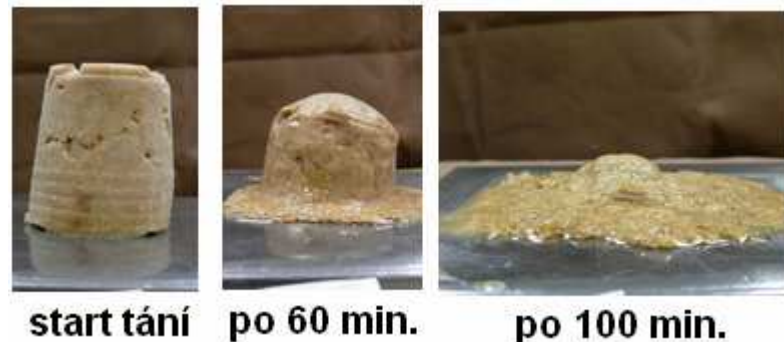


Obr. 37. Průběh tání CIT2

V průběhu dalších minut povrch tající hmoty pokrývá neustále pěna. Vyděluje se tekutina.

- CIT3

Průběh tání je u tohoto výrobku podobný jako u CIT2. Rozdíl je pouze v držení tvaru těla porce. Lze vidět, že výrobek vyděluje tekutinu v průběhu celého tání. Povrch je pokryt pěnou.

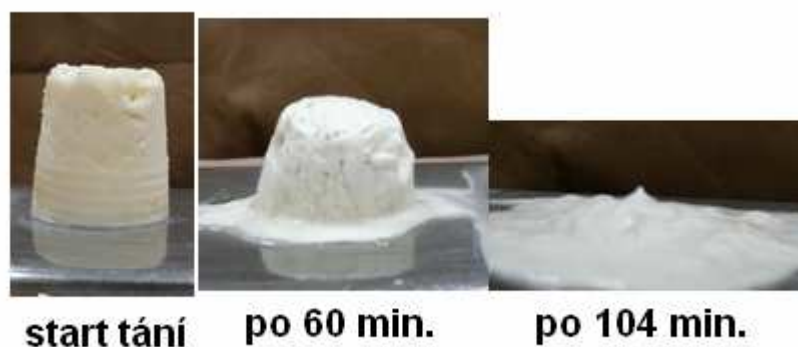


Obr. 38. Průběh tání CIT3

I v 70 minutě od počátku tání si porce drží formu, je zajímavé že se neoblí, ale zachovává původní tvar, jen ubývá na výšce.

- CIT4

Přídavek tuku do zmrzlinové směsi ovlivňuje vzhled povrchové struktury při odtávání. Povrch porce vypadá jako by se trhal. částečně se také v průběhu tání vyděluje tekutina.

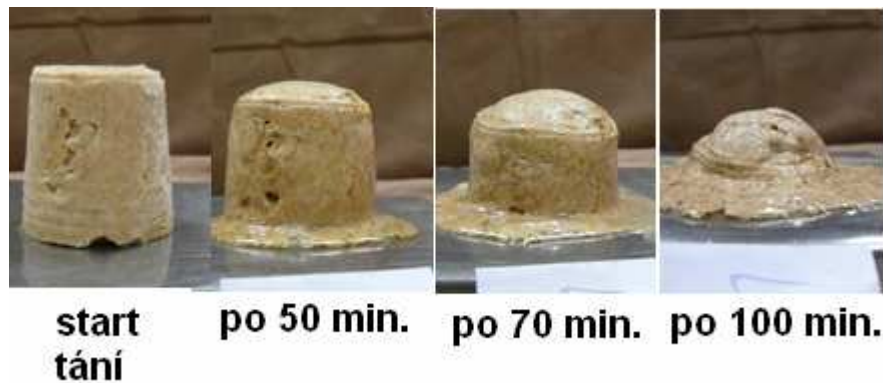


Obr. 39. Průběh tání CIT4

Celková doba tání byla poměrně dost dlouhá (104 minuty). Zmrzlina si v průběhu celého procesu zachovala deklarovanou bílou barvu.

- CIT5

Poznatkem je, že přídavek vlákniny, podobně jako u předchozích dvou výrobků, napomáhá zmrzlinové hmotě držet ostrý tvar. I po 70 minutách tání jsou neustále zřetelné ostré hrany mraženého krému.



Obr. 40. Průběh tání CIT5

Je zřetelné vydělování tekutiny, zejména ke konci procesu tání.

9.3 Křivky tání

Získané hodnoty byly vneseny do tabulky a to zvlášť pro každý vzorek zmrzliny. Dále byly vytvořeny křivky tání jako závislost objemu odtáté zmrzlinové směsi na čase.

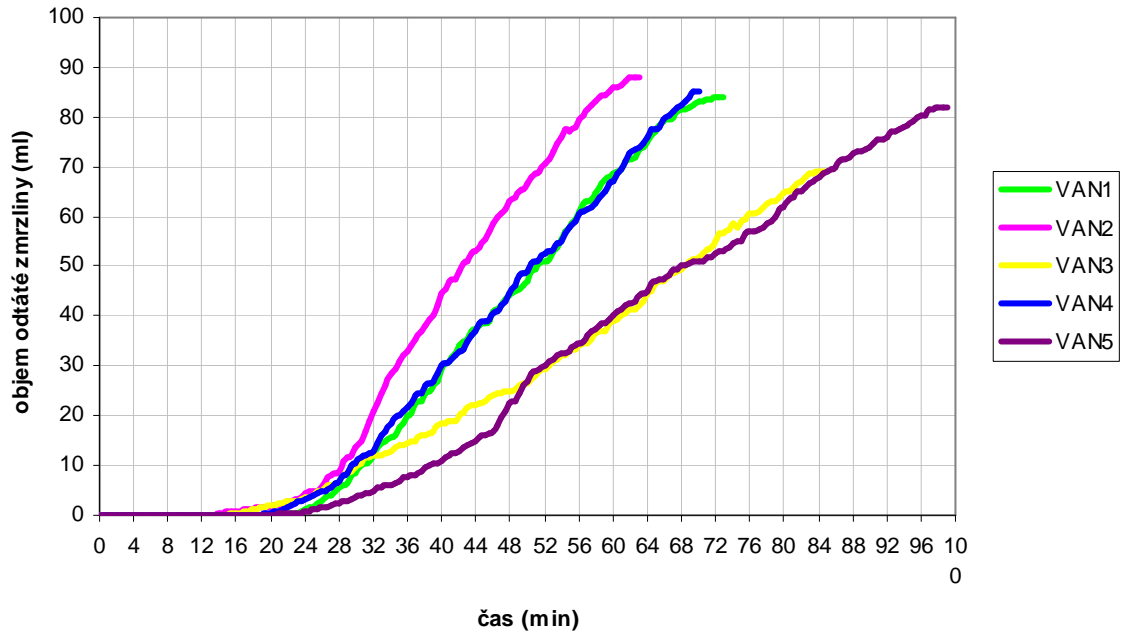
9.3.1 Výsledky měření

Teplota při měření: 23°C

Teplota zmrzliny při vytažení: -19°C až -19,9°C

Tabulky s hodnotami jsou součástí přílohy PI. Jednotlivé grafy jsou součástí přílohy PII.

Křivky tání zmrzlin s vanilkovou příchutí



Obr. 41 - Graf závislosti objemu odtáté zmrzliny na čase

Z grafu lze vidět, že nejrychleji odtátou zmrzlinou je mražený krém s plnotučným mlékem a zvýšeným přidavkem cukru. Rychlost tání ovlivnil především vyšší obsah cukru v sušině. U receptury VAN4 byl obsah cukru ponížěn a křivka tání je téměř shodná s recepturou VAN1, která byla brána jako standart, přesto že VAN4 vykazuje horší senzorycké vlastnosti než VAN1.

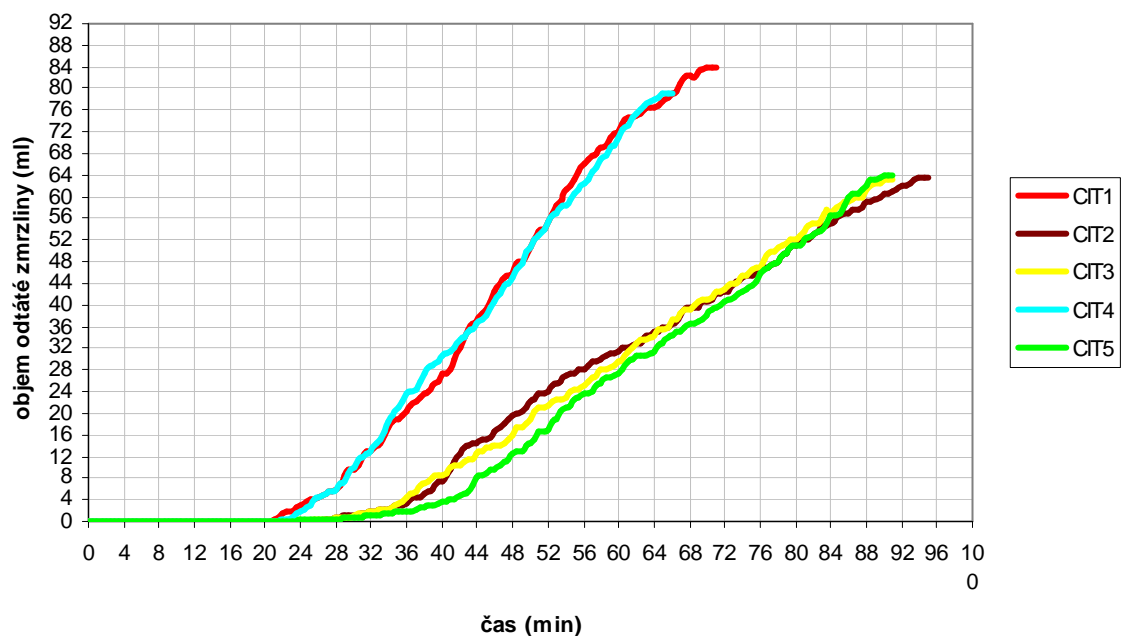
Rychlejší nárůst odtávání je zřetelný u zmrzliny VAN3 a to nejspíš proto, že v hotové zmrzlině byly nehomogenní kusy tuku (máslo). Také díky tomu jsou zde největší ztráty na objemu.

Tabulka č. 12 - Shrnutí hodnot pro zmrzliny s příchutí vanilkovou

	VAN1	VAN2	VAN3	VAN4	VAN5
čas, ve kterém byl naměřen první objem (min)	21,5	13	15	18	10,5
celková doba tání (min)	73	63	85	70	99
doba měřitelného odtávání (min)	51,5	50	70	52	88,5
naměřený objem odtáté zmrzliny celkem (ml)	84	88	69	85	82
průměrná rychlost odtávání (ml/min)	1,63	1,76	0,99	1,63	0,93

Při porovnání tabulky se složením jednotlivých receptur je zřejmé, že použití odtučněného mléka u výrobků VAN3 a VAN5 snížilo jejich rychlost tání oproti ostatním vzorkům. Zvýšení obsahu cukru urychlilo odtávání zmrzlin VAN2 a tím i zvýšilo její rychlost.

Křivky tání zmrzlin s citrónovou příchutí



Obr. 42 - Graf závislosti objemu odtáté zmrzliny na čase

Je zřejmé, že podobný průběh tání měl vzorek CIT1 a CIT4. Zbylé tři vzorky ovlivnila při celkovém času tání přítomnost vlákniny v receptuře. U vzorku (CIT2), kde byla

v receptuře použita pouze vláknina (bez tuku), byla doba tání nejdelší. Nejkratší dobu tání měl vzorek CIT4, u kterého je v receptuře zvýšený obsah cukru a také přídavek tuku .

Tabulka č. 13 - Shrnutí hodnot pro zmrzliny s příchutí citrónovou

	CIT1	CIT2	CIT3	CIT4	CIT5
čas, ve kterém byl naměřen první objem (min)	21	27	25,5	22	23
celková doba tání (min)	71	95	91	66	91
doba měřitelného odtávání (min)	50	68	65,5	44	68
naměřený objem odtáté zmrzliny celkem (ml)	84	63,5	63	79	64
průměrná rychlost odtávání (ml/min)	1,68	0,93	0,96	1,80	0,94

U receptur s obsahem vlákniny, pohybovala celková doba tání kolem 90 minut. Rychlost odtávání byla nejvyšší u vzorku CIT4, kde je v receptuře použit slunečnicový olej.

10 DOTAZNÍKOVÁ AKCE

Formou dotazníku (uveden v příloze III.) byla zjišťována oblíbenost a preference příchutí zmrzlin a také názor spotřebitelů na možnou inovaci výrobku. Dotazníkové akce se zúčastnilo 120 lidí a to po 30 z každé dotazované skupiny. Tedy 60 žen a 60 mužů, vždy po 20 z každého věkového limitu.

Při sestavování otázek byl důraz kladen především na zjištění preferovaných příchutí dle pohlaví a věku. Cílem bylo odhalit úroveň prodeje nebalené zmrzliny, proto byla součástí dotazníků také otázka co odradí spotřebitele při koupi nebalené zmrzliny.

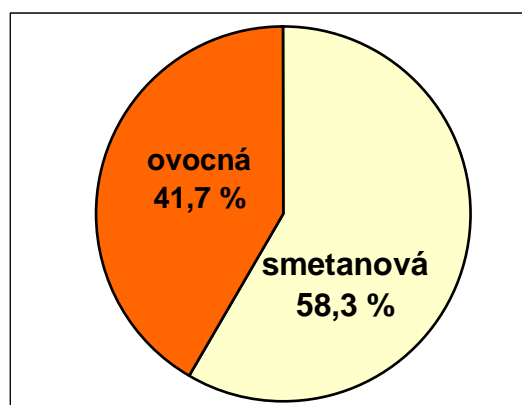
10.1 Vyhodnocení

1. Přednost dávám zmrzlině:

Tabulka č. 14 - Preference ovocných a smetanových zmrzlin

zmrzlina	ženy do 20 let		ženy 20 - 40 let		ženy nad 40 let		muži do 20 let		muži 20 - 40 let		muži nad 40 let	
	počet	v %	počet	v %	počet	v %	počet	v %	počet	v %	počet	v %
smetanová	9	45	12	60	15	75	6	30	13	65	15	75
ovocná	11	55	8	40	5	25	14	70	7	35	5	25

Z výsledků je zřejmé, že se snižujícím se věkem respondentů klesá preference smetanové zmrzliny. Více patrný rozdíl je u mužů. Je ovšem obvyklé, že děti dávají přednost zmrzlinám ovocným.



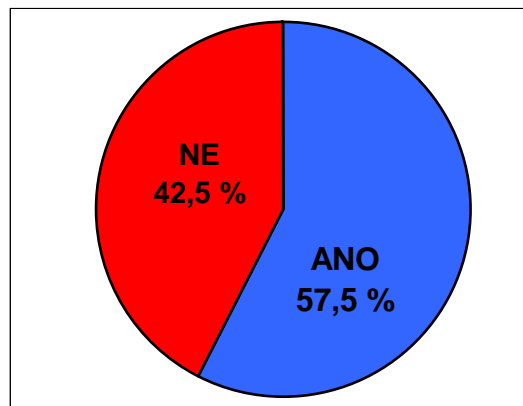
Obr. 43 – Preference druhu zmrzliny

Markantní rozdíl mezi těmito druhy není, ovšem oblíbenější je zmrzlina na smetanové bázi. Je to zřejmě dáno přítomností tím, že velkou část trhu neustále zabírá zmrzlina vanilková a čokoládová a to nejčastěji v točené podobě. Skupiny nad 40 let jsou zřejmě ovlivněny nerozmanitostí nabídky v příchutích zmrzlin před revolucí.

2. Rád/a zkouším nové příchutě zmrzlin?

Není zvláštností, že se ženy ve věku 20 – 40 let nebojí zkoušet nové příchutě. Nečekaným výsledkem je však kategorie nad 40 let, kde 75 % respondentek uvedlo, že nové příchutě zkouší rády.

Ve skupině mužů je největší procento (75%) v kategorii nad 40 let.



Obr. 44 - Zkoušení nových příchutí

U obou pohlaví je v celkovém hodnocení převažující odpověď ano. Tento výsledek nejvíce ovlivnily kategorie nad 40 let. Zajímavé je, že věkové skupiny do 20 let nejsou zkoušení nových příchutí nakloněny.

Z praxe je zřejmé, že vytváření a následný prodej nových a neobvyklých příchutí závisí i na umístění prodeje. Zatímco na vesnicích a malých městech je prodej takových druhů nízký, město má výhodu pohybu různorodějších skupin spotřebitelů.

Zvláštností je také zjištění, což jsou poznatky z praxe, že mnoho lidí má s určitou barvou zmrzliny spojený jen určitý druh. Je tím myšleno to, že pokud vidí žlutou barvu je to téměř vždy vanilková, i když ve skutečnosti je to ananas, vaječný koňak či jiná žlutá zmrzlina. To samé platí o hnědé barvě – čokoláda, červené – jahoda.

3. Oblíbené příchutě zmrzliny dle preferencí

Kategorie žen do 20 let se shodla na tom, že oblíbeným druhem zmrzliny je vanilka, čokoláda a také šmoula. Mezi ovocnými to byla jahoda, citron, meloun a další.

Ženy mezi 20 a 40 lety nejmenovaly při preferencích mnoho druhů zmrzlin. Nejčastěji uváděly pouze jednu smetanovou a jednu ovocnou. Mezi smetanovými byla favoritem vanilka, dále ořech a čokoláda. Často jmenovanou byla také zmrzlina jogurtová. Mezi ovocnými se objevila jahoda, tropic, višň a samozřejmě citrón.

Ženy nad 40 let uváděly více druhů ovocných zmrzlin. U smetanových příchutí vedla vanilka, čokoláda, punčová a oříšková. nezvykle se objevila i příchut' máta a jogurt. Ovocné zmrzliny jsou podle počtu jmenovaných druhů zřejmě častěji nabízené. Často uváděnou byla zmrzlina s příchutí jahoda a citron.

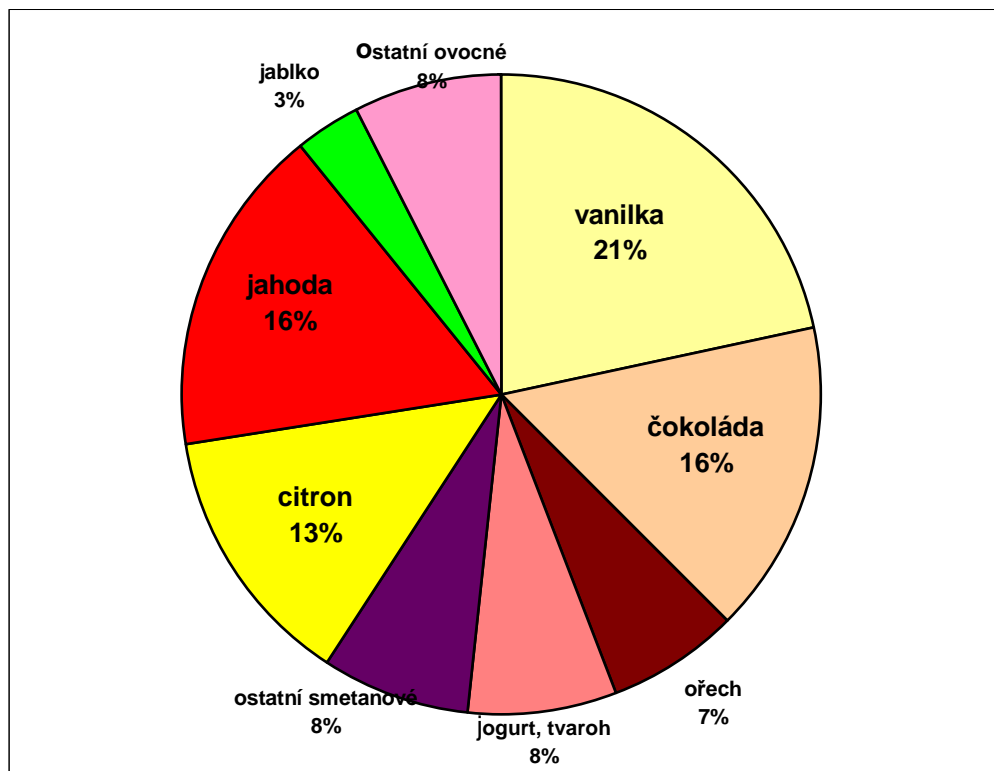
Muži do 20 let se lépe orientují v příchutích ovocných zmrzlin. Jmenovali citrón, jablko, pomeranč, jahodu, lesní plody, borůvku atd. U smetanových se nejvíce objevovala příchut' čokoláda, ořech a šmoula.

Skupina mužů mezi 20 a 40 lety jmenovala, podobně jako skupina předchozí, nejvíce druhů ovocných zmrzlin. Vedle již vzpomínaných to byla příchut' broskev, meruňka, ananas, atd. U této skupiny se objevila zmrzlina tvarohová.

V kategorii mužů nad 40 let byla větší rozmanitost ve vyjmenovávaných příchutích u ovocných zmrzlin. Nejčastěji jmenovaným druhem ovocné zmrzliny byla příchut' jahodová a to v 9 případech, dále to byla příchut' citrónová, rybízová, jablko a pomeranč. Vzhledem k tomu, že velmi malé procento spotřebitelů vyplnilo všechny tři preferenční pozice, lze říci, že se zákazníci rozhodují spíše dle momentální nabídky druhu zmrzliny a netrvají na konzumaci určité vybrané skupiny příchutí. Dalo se očekávat, že oblíbenou smetanovou příchutí bude vanilka a za ní v těsném závěsu příchut' čokoládová. Pestrost vyjmenovaných zmrzlin nebyla moc velká, přesto se objevily příchutě karamel, pistácie a Cookies.

4. Nejoblíbenější příchut' zmrzliny

Nejoblíbenějšími příchutěmi jsou jednoznačně tradiční vanilka a čokoláda. Dále se také velmi často objevuje zmrzlina jogurtová a to především u žen. Obecně lze však říci, že opravdu platí, že sto lidí, sto chutí. Rozmanitost zmrzlin byla opravdu veliká.



Obr. 45 – Nejoblíbenější příchuť zmrzlin

5. Při koupi nebalené zmrzliny mě odradí....

Respondenti byli požádáni, aby svůj názor doplnili.

Ženy do 20 let při koupi nebalené zmrzliny v osmi případech neodradí nic. Zbýlá skupina osob na tuto otázku neodpověděla.

Ženy mezi 20 – 40 lety ovlivňuje při koupi cena a to v 4 případech což činí 20 % respondentek z této skupiny. Největší procento zaujímá odpověď týkající se hygieny a čistoty prodejny, to ovlivní 40 % spotřebitelek. Zbýlých 20 % neodradí při koupi nic.

Ženy nad 40 let ovlivňuje nehygienické prostředí (20%). a největší skupina (7 osob) na otázku neodpověděla. 30% respondentek od koupi neodradí nic. V jednom případě byla jako odpověď uvedena: „kus ledu“. je zajímavé, že ani jednu z dotázaných žen neovlivňuje cena porce. Na druhou stranu si část této skupiny (10%) všímá obsluhy - nepříjemná obsluha

Muže podobně jako ženy do 20 let neodpověděli na tuto otázku a to v 17 případech. Dva respondenti odpověděli, že je neodradí nic. Jeden spotřebitel jako důvod nekoupení si zmrzliny uvedl nepříjemnou obsluhu.

Muže mezi 20 – 40 lety nejvíce ovlivňuje cena porce zmrzliny a to v 55%. V jednom případě je ovlivněna koupě zmrzliny velikostí porce a jeden spotřebitel uvedl, že ho odradí barva zmrzlin.

V kategorii mužů jeden respondent uvedl, že ho odradí zároveň vzhled zmrzlin a jejich kvalita a také nehezka obsluha. Nepříjemnost obsluhy odradí 45 % spotřebitelů v této kategorii. Jednoho z mužů odradí také od koupi velká fronta. Je zajímavé, že ani jeden respondent neuvedl cenu porce zmrzliny.

Tabulka č. 15 - Co Vás odradí od koupi nebalené zmrzliny?

	ženy		muži		celkem	
	počet	v %	počet	v %	počet	v %
neodradí mě nic	18	30,00	10	16,67	28	23,33
cena porce	4	6,67	11	18,33	15	12,50
špatná hygiena prodejny	12	20,00	0	0,00	12	10,00
nepříjemná obsluha	2	3,33	15	25,00	17	14,17
jiná	1	1,67	3	5,00	4	3,33
neodpovědělo	23	38,33	21	35,00	44	36,67

6. Přednost dávám zmrzlině

a) kopečkové

b) točené

Více spotřebitelů preferuje dle odpovědí zmrzlinu kopečkovou. Tento výsledek ovlivňuje skupina do 20 let, která má v oblíbenosti kopečkovou zmrzlinu ve více než 60 %.

7. Nebalenou zmrzlinu nejraději konzumuji z

a) oplatků, kornoutků

b) skleněných či jiných misek

Vzhledem k určité tradici a zažití konzumace zmrzlin z oplatků a kornoutů, preferuje tento způsob 75% žen a 90 % mužů. Je to dáno i tím, že nabídka tohoto druhu obalu je velmi pestrá, jak ve tvarech a velikostech, tak také v chuti.

8. Uvítal/a bych zvýšení nutriční hodnoty zmrzliny**a) ano****b) ne**

Tabulka č. 15 – Zvýšení nutriční hodnoty zmrzliny

zmrzlina	ženy do 20 let		ženy 20 - 40 let		ženy nad 40 let		muži do 20 let		muži 20 - 40 let		muži nad 40 let	
	počet	v %	počet	v %	počet	v %	počet	v %	počet	v %	počet	v %
ano	2	10	18	90	17	85	0	0	16	80	8	40
ne	18	90	2	10	3	15	20	100	4	20	12	60

9. Zmrzlinu s příchutí vanilka s olivovým olejem bych si**a) koupil/a****b) nekoupil/a**

Skupiny do 20 let se k této možnosti staví negativně. Ženy (vyjma skupiny do 20 let) odpovídali většinou kladně.

Skupiny mužů odpovídaly povětšinou záporně.

ZÁVĚR

Z experimentální části diplomové práce je patrné, že surovinové složení ovlivňuje nejen senzorické, ale i reologické vlastnosti zmrzlin. Znalostí účinků různých druhů surovin na směs a vyrobenou zmrzlinu je možné i při výrobě na neprůmyslové úrovni dosáhnout výborné kvality finálních výrobků. Kromě již osvědčených přídatných látek, zejména těch, které ovlivňují texturu směsi, jsou neustále zkoušeny nové receptury a to za jediným účelem – uspokojit náročného zákazníka.

Mnoho výrobců se nyní obrací a zkouší nové řady výrobků, které mají základ proto, aby prorazily na trhu. S neustálým tématem zdravého životního stylu, vzrostla konzumace, ale i rozmanitost jogurtových zmrzlin. Výrobci také myslí na určité skupiny konzumentů. Proto vznikají řady dia a light.

Přídavek vlákniny a následné zkoumání chování mražených krémů s vlákninou bylo vybráno z důvodu současného trendu preference zdravé výživy. Nejenže vláknina zvýší nutriční hodnotu zmrzliny, ale má dopad i na její vlastnosti. Je ovšem nutné volit vhodnou formu přídavku vlákniny s ohledem na očekávaný finální výrobek.

Bylo zjištěno, že důležitým faktorem u smetanových a mléčných zmrzlin je typ použitého tuku. Při hodnocení výrobků, které byly součástí diplomové práce, vykazoval jednoznačně nejlepší chuť výrobek s použitím živočišných tuků. Oproti výrobku s rostlinným tukem byla chuť plná a těžká, což násobilo pocit smetanovosti z daného mraženého krému.

Z procesů během tání zmrzliny lze určit vadu, která negativně ovlivňuje jakost výrobku. Vydělování vody značí nízkou sušinu nebo nízký obsah stabilizátorů.

Trh se zmrzlinovými produkty ovlivňuje v první řadě spotřebitel. U prodeje zmrzlin proto tedy nezávisí pouze na samotné výrobě a jakosti zmrzliny, ale také na dekorování a na umění doporučit kvalitní výrobek. Rozmanitou poptávkou se výrobcům otvírají možnosti experimentování na úrovni neprůmyslově vyráběných mražených krémů. Je otázkou času, kdy se v našich cukrárnách a zmrzlinových barech budou objevovat nezvyklé příchutě, které jsou ve světě zmrzlin již běžné např. vanilková s chilli, zázvorová.

Otázkou zůstává, zda existuje prostor na českém trhu pro zavedení neobvyklých typů příchutí či druhů zmrzlin.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] *Ice cream* [online]. [cit.2009-19-04] dostupný z www: http://en.wikipedia.org/wiki/Ice_cream.
- [2] *The story of ice cream* [online]. [cit.2009-19-04] dostupný z www: <http://webinstituteforteachers.org/~cbmallare/History1.htm>
- [3] *History of ice cream* [online]. [cit.2009-20-04] dostupný z www: <http://www.idfa.org/facts/icecream/history.cfm>
- [4] VELÍŠEK, Jan. *Chemie potravin 1*. 2. vyd. Tábor: Osis, 2002. 344s. ISBN 80-86695-00-3
- [5] VELÍŠEK, Jan. *Chemie potravin 2*. 2. vyd. Tábor: Osis, 2002. 320s. ISBN 80-86695-01-1
- [6] VELÍŠEK, Jan. *Chemie potravin 3*. 2. vyd. Tábor: Osis, 2002. 368s. ISBN 80-86695-02-X
- [7] *Ice cream ingredients* [online]. [cit.2009-25-04] dostupný z www: <http://www.foodsci.uoguelph.ca/dairyedu/icingr.html>
- [8] *O zmrzlině...* [online]. [cit.2009-22-04] dostupný z www: <http://polarka.cz/historie.php>
- [9] *Zmrzlinu nemusíte kupovat, udělejte si vlastní!* [online]. [cit.2009-22-04] dostupný z www: http://www.gastroplus.cz/prectete-si/2009/09_01_zmrzlinu.php
- [10] *Vyhláška č. 4/2008 Sb. - Vyhláška, kterou se stanoví druhy a podmínky použití přídatných látek a extrakčních rozpouštědel při výrobě potravin* [online]. [cit.2009-22-04] dostupný z www: http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/sbirka/2008/zakon_01.html#castka_3
- [11] *Mlékárenské technologie* [online]. [cit.2009-22-04] dostupný z www: http://utb.cepac.cz/Screens/ContentProvider.aspx/wWj0nH5EkwUSaBPk4S-t8edcg7v_AzKAYE_Kljj8h6E1/M0029_mlekarenska_technologie/distančni_text/M0029_mlekarenska_technologie_distančni_text.pdf

- [12] Vyhláška č. 270/2008 Sb. kterou se stanoví požadavky pro mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje [online]. [cit.2009-22-04] dostupný z www: <http://www.agronavigator.cz/UserFiles/File/Agronavigator/Sukova2/77-2003mleko-rijen08.doc>
- [13] Seznam barviv, konzervantů, emulgátorů a přídatných látek [online]. [cit.2009-26-04] dostupný z www: <http://www.emulgatory.cz/seznam-ecek>
- [14] Vyhláška č. 447/2004 Sb. požadavky na látky určené k aromatizaci potravin [online]. [cit.2009-22-04] dostupný z www: http://portal.gov.cz/wps/portal/_s.155/701/.cmd/ad/.c/313/.ce/10821/.p/8411?PC_8411_1=447/2004&PC_8411_ps=10#10821
- [15] Zmrzlina [online]. [cit.2009-12-04] dostupný z www: <http://www.cukrar.cz/show.asp?id=21>
- [16] SVRČINOVÁ, Pavla. *Bezpečnost pokrmů v gastronomii* 1. vyd. Praha: České a slovenské odborné nakladatelství, 2004. ISBN 80-903401-0-5
- [17] Český cukrář vyrábí kvalitní, zdravotně nezávadnou zmrzlinu [online]. [cit.2009-12-04] dostupný z www: <http://www.cukrar.cz/show.asp?id=595>
- [18] Zmrzlina jako podnikatelský záměr [online]. [cit.2009-12-04] dostupný z www: http://www.gastroplus.cz/prectete-si/2007/07_2_zmrzlina.php
- [19] Prodej zmrzliny [online]. [cit.2009-12-04] dostupný z www: http://www.khsova.cz/01_tisk/clanky_prodej_zmrzliny_2008.php?datum=2008-06-17
- [20] Nebalené zmrzliny (točená a kopečková) [online]. [cit.2009-24-04] dostupný z www: <http://www.szpi.gov.cz/docDetail.aspx?docid=1000200&nid=11327&chnum=2>
- [21] Vyhláška č. 602/2006 Sb. změna vyhlášky o hygienických požadavcích na stravovací služby [online]. [cit.2009-12-04] dostupný z www: http://portal.gov.cz/wps/portal/_s.155/701/_s.155/701?l=602/2006
- [22] Vyhláška č.147/1998 Sb. o způsobu stanovení kritických bodů v technologii výroby ve znění vyhlášky č. 161/2004 Sb. [online]. [cit.2009-24-04] dostupný z www: http://portal.gov.cz/wps/portal/_s.155/701/_s.155/701?l=147/1998

- [23] *Zbožiznalství - zmrzlina* [online]. [cit.2009-12-04] dostupný z www:
<http://www.cukrar.cz/show.asp?id=442>
- [24] *Ice cream flavours* [online]. [cit.2009-12-04] dostupný z www:
<http://www.foodsci.uoguelph.ca/dairyedu/icflavours.html>
- [25] *Vanilka* [online]. [cit.2009-12-04] dostupný z www:
http://encyklopedie.seznam.cz/heslo/180425-vanilka#P.C5.99.C3.ADprava_ko.C5.99en.C3.AD
- [26] *Structure of ice cream* [online]. [cit.2009-18-04] dostupný z www:
<http://www.foodsci.uoguelph.ca/dairyedu/icstructure.html>
- [27] *Ice cream defects* [online]. [cit.2009-18-04] dostupný z www:
<http://www.foodsci.uoguelph.ca/dairyedu/icdefects.html>
- [28] *Kakao* [online]. [cit.2009-29-04] dostupný z www:
<http://encyklopedie.seznam.cz/heslo/478070-kakao>

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr.1. Předchůdce dnešních strojů na výrobu zmrzliny.....</i>	<i>16</i>
<i>Obr. 2. Ruční dvojkolový zmrzlinový vozík (chlazeno "suchým ledem").....</i>	<i>16</i>
<i>Obr. 3. vzorec sacharosy</i>	<i>18</i>
<i>Obr. 4. vzorec sorbitolu</i>	<i>19</i>
<i>Obr. 5. Postup výroby zmrzlin studenou cestou.....</i>	<i>32</i>
<i>Obr. 6. Horizontálně uložený mrazící válec i s lopatkami.....</i>	<i>35</i>
<i>Obr. 7. HACCP- Přejímka surovin.....</i>	<i>39</i>
<i>Obr. 8. HACCP- Skladování surovin.....</i>	<i>40</i>
<i>Obr. 9. HACCP- Míchání surovin</i>	<i>40</i>
<i>Obr. 10. HACCP- Zmrazování směsi.....</i>	<i>41</i>
<i>Obr. 11. HACCP- Skladování hotových výrobků.....</i>	<i>42</i>
<i>Obr. 12. HACCP- Prodej výrobků.....</i>	<i>43</i>
<i>Obr. 13. Nefermentovaný lusk vanilky.....</i>	<i>52</i>
<i>Obr. 14. Fermentované lusky.....</i>	<i>52</i>
<i>Obr. 15. Theobroma – plod</i>	<i>53</i>
<i>Obr. 16. Struktura zmrzliny</i>	<i>56</i>
<i>Obr. 17. Postup výroby zmrzliny nepřímým způsobem.....</i>	<i>70</i>
<i>Obr. 18. Měření objemu odtáté zmrzliny</i>	<i>71</i>
<i>Obr. 19. Vzorek vanilkové zmrzliny VAN1.....</i>	<i>72</i>
<i>Obr. 20. Vzorek vanilkové zmrzliny VAN2.....</i>	<i>73</i>
<i>Obr. 21. Vzorek vanilkové zmrzliny VAN3.....</i>	<i>74</i>
<i>Obr. 22. Vzorek vanilkové zmrzliny VAN4</i>	<i>74</i>
<i>Obr. 23. Vzorek vanilkové zmrzliny VAN5.....</i>	<i>75</i>
<i>Obr. 24. Vzorky vanilkových zmrzlin</i>	<i>76</i>

<i>Obr. 25. Vzorek citrónové zmrzliny CIT1</i>	76
<i>Obr. 26. Vzorek citrónové zmrzliny CIT2</i>	77
<i>Obr. 27. Vzorek citrónové zmrzliny CIT3</i>	78
<i>Obr. 28. Vzorek citrónové zmrzliny CIT4</i>	78
<i>Obr. 29. Vzorek citrónové zmrzliny CIT5</i>	79
<i>Obr. 30. Vzorek zmrzlin s příchutí citrónovou</i>	79
<i>Obr. 31. Průběh tání VAN1</i>	80
<i>Obr. 32. Průběh tání VAN2</i>	81
<i>Obr. 33. Průběh tání VAN3</i>	81
<i>Obr. 34. Průběh tání VAN4</i>	82
<i>Obr. 35. Průběh tání VAN5</i>	82
<i>Obr. 36. Průběh tání CIT1</i>	83
<i>Obr. 37. Průběh tání CIT2</i>	83
<i>Obr. 38. Průběh tání CIT3</i>	84
<i>Obr. 39. Průběh tání CIT4</i>	84
<i>Obr. 40. Průběh tání Cit5</i>	85
<i>Obr. 41. Graf závislosti objemu odtáté zmrzliny na čase</i>	86
<i>Obr. 42. Graf závislosti objemu odtáté zmrzliny na čase</i>	87
<i>Obr. 43. Preference druhu zmrzliny</i>	89
<i>Obr. 44. Zkoušení nových příchutí</i>	90
<i>Obr. 45. Nejoblíbenější příchut' zmrzlin</i>	92

SEZNAM TABULEK

<i>Tabulka č.1 – Složení mléčného tuku.....</i>	<i>20</i>
<i>Tabulka č.2 - Obsah hlavních mastných kyselin kokosového tuku</i>	<i>22</i>
<i>Tabulka č.3 - Barviva povolená k barvení mražených krémů.....</i>	<i>23</i>
<i>Tabulka č.4 - Receptura pro mléčný základ na výrobu zmrzliny.....</i>	<i>28</i>
<i>Tabulka č.5 - Receptura na výrobu mléčné zmrzliny.....</i>	<i>29</i>
<i>Tabulka č.6 - Receptura pro ovocný základ na výrobu zmrzliny.....</i>	<i>30</i>
<i>Tabulka č. 7 - Stanovení kritických bodů a mezí</i>	<i>44</i>
<i>Tabulka č. 8 – Rozdělení mražených krémů.....</i>	<i>47</i>
<i>Tabulka č. 9 - Fyzikální a chemické požadavky na jakost mražených krémů.....</i>	<i>48</i>
<i>Tabulka č. 10 – Nové receptury pro výrobu zmrzlin s příchutí vanilka.....</i>	<i>67</i>
<i>Tabulka č. 11 – Nové receptury pro výrobu zmrzlin s příchutí citrón.....</i>	<i>69</i>
<i>Tabulka č. 12 - Shrnutí hodnot pro zmrzliny s příchutí vanilkovou</i>	<i>87</i>
<i>Tabulka č. 13 - Shrnutí hodnot pro zmrzliny s příchutí citrónovou.....</i>	<i>88</i>
<i>Tabulka č. 14 - Preference ovocných a smetanových zmrzlin</i>	<i>89</i>
<i>Tabulka č. 15 - Co Vás odradí od koupi nebalené zmrzliny?</i>	<i>93</i>

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I. – KŘIVKY TÁNÍ – TABULKY

Příloha P II. – KŘIVKY TÁNÍ – GRAFY

Příloha P III. – DOTAZNÍK

PŘÍLOHA P I: KŘIVKY TÁNÍ – TABULKY

Tabulka č. 1 – naměřené hodnoty pro VAN1

čas (min)	objem (ml)	čas (min)	objem (ml)	čas (min)	objem (ml)	čas (min)	objem (ml)	čas (min)	objem (ml)	čas (min)	objem (ml)	čas (min)	objem (ml)
0	0	10,5	0	21	0	31,5	11	42	34	52,5	51,5	63	73,5
0,5	0	11	0	21,5	0,1	32	12	42,5	35	53	53	63,5	74
1	0	11,5	0	22	0,1	32,5	13,5	43	35,5	53,5	54	64	75
1,5	0	12	0	22,5	0,4	33	14,5	43,5	37	54	55,5	64,5	76,5
2	0	12,5	0	23	0,5	33,5	15	44	37,5	54,5	57	65	77
2,5	0	13	0	23,5	0,7	34	15,5	44,5	38	55	58	65,5	78,5
3	0	13,5	0	24	1,3	34,5	16	45	38,5	55,5	59,5	66	79
3,5	0	14	0	24,5	1,5	35	17,5	45,5	39	56	61	66,5	79,5
4	0	14,5	0	25	1,7	35,5	18,5	46	41	56,5	62,5	67	80
4,5	0	15	0	25,5	2,5	36	20	46,5	41,5	57	63	67,5	81
5	0	15,5	0	26	2,7	36,5	20,5	47	42	57,5	63,5	68	81,5
5,5	0	16	0	26,5	3,7	37	22,5	47,5	43,5	58	64,5	68,5	81,5
6	0	16,5	0	27	4,2	37,5	23	48	44	58,5	66	69	82
6,5	0	17	0	27,5	4,9	38	24,5	48,5	45	59	67,5	69,5	82,5
7	0	17,5	0	28	5,6	38,5	25	49	45,5	59,5	68	70	83
7,5	0	18	0	28,5	6	39	26	49,5	46	60	68,5	70,5	83
8	0	18,5	0	29	6,5	39,5	27	50	47	60,5	69	71	83,5
8,5	0	19	0	29,5	8	40	29,5	50,5	49	61	69,5	71,5	83,5
9	0	19,5	0	30	8,5	40,5	30,5	51	49,5	61,5	71	72	84
9,5	0	20	0	30,5	10	41	31	51,5	50,5	62	71,5	72,5	84
10	0	20,5	0	31	10,5	41,5	32,5	52	51	62,5	72	73	84

Tabulka č. 3 – naměřeném hodnoty pro VAN3

čas (min)	objem (ml)	čas (min)	objem (ml)	čas (min)	objem (ml)	čas (min)	objem (ml)	čas (min)	objem (ml)
0	0	21	2,3	42	20	63	42	84	69
0,5	0	21,5	2,5	42,5	20,5	63,5	43	84,5	69
1	0	22	2,9	43	21,5	64	44,5	85	69
1,5	0	22,5	3	43,5	22	64,5	45		
2	0	23	3	44	22	65	46,5		
2,5	0	23,5	3,2	44,5	22,5	65,5	47		
3	0	24	3,5	45	23	66	47		
3,5	0	24,5	3,8	45,5	23,5	66,5	48		
4	0	25	4,2	46	24	67	48,5		
4,5	0	25,5	4,8	46,5	24,5	67,5	49		
5	0	26	5	47	24,5	68	49,5		
5,5	0	26,5	5,5	47,5	25	68,5	50		
6	0	27	6	48	25	69	51		
6,5	0	27,5	6,5	48,5	25,5	69,5	51,5		
7	0	28	7	49	26	70	52		
7,5	0	28,5	8	49,5	26,5	70,5	52,5		
8	0	29	8,5	50	26,5	71	53,5		
8,5	0	29,5	9	50,5	27,5	71,5	54		
9	0	30	9,5	51	28	72	55		
9,5	0	30,5	10,5	51,5	29	72,5	56,5		
10	0	31	11,5	52	29,5	73	56,5		
10,5	0	31,5	11,5	52,5	30	73,5	57,5		
11	0	32	12	53	31	74	58,5		
11,5	0	32,5	12	53,5	31,5	74,5	58		
12	0	33	12	54	32	75	59		
12,5	0	33,5	12,5	54,5	32	75,5	59,5		
13	0	34	13	55	33	76	60,5		
13,5	0	34,5	13,5	55,5	33,5	76,5	60,5		
14	0	35	14	56	34	77	61		
14,5	0	35,5	14	56,5	34,5	77,5	62		
15	0,2	36	14,5	57	34,5	78	62,5		
15,5	0,4	36,5	15	57,5	35,5	78,5	63		
16	0,4	37	15	58	36,5	79	63		
16,5	0,6	37,5	16	58,5	37	79,5	64		
17	1	38	16	59	37	80	64,5		
17,5	1	38,5	16,5	59,5	38,5	80,5	65		
18	1,2	39	17	60	39	81	66		
18,5	1,2	39,5	18	60,5	39,5	81,5	66,5		
19	1,6	40	18,5	61	40	82	67		
19,5	1,8	40,5	18,5	61,5	40,5	82,5	68		
20	2	41	19	62	41,5	83	68,5		
20,5	2,1	41,5	19	62,5	41,5	83,5	68,5		

Tabulka č. 4 – naměřené hodnoty pro VAN4

čas (min)	objem (ml)	čas (min)	objem (ml)	čas (min)	objem (ml)	čas (min)	objem (ml)	čas (min)	objem (ml)	čas (min)	objem (ml)	čas (min)	objem (ml)
0	0	10,5	0	21	1	31,5	12,5	42	33	52,5	53	63	74
0,5	0	11	0	21,5	1,4	32	13	42,5	33,5	53	53,5	63,5	74,5
1	0	11,5	0	22	1,7	32,5	14,5	43	35	53,5	54,5	64	76
1,5	0	12	0	22,5	2,2	33	16	43,5	36	54	55	64,5	77,5
2	0	12,5	0	23	2,5	33,5	17	44	37	54,5	56,5	65	77,5
2,5	0	13	0	23,5	2,8	34	18,5	44,5	38,5	55	58	65,5	78
3	0	13,5	0	24	3,1	34,5	19,5	45	39	55,5	59	66	79,5
3,5	0	14	0	24,5	3,6	35	20	45,5	39,5	56	60,5	66,5	80,5
4	0	14,5	0	25	4	35,5	21	46	40,5	56,5	61	67	81
4,5	0	15	0	25,5	4,4	36	21,5	46,5	41	57	61,5	67,5	82
5	0	15,5	0	26	4,9	36,5	22,5	47	42	57,5	62	68	82,5
5,5	0	16	0	26,5	5	37	24	47,5	43	58	62,5	68,5	83
6	0	16,5	0	27	5,5	37,5	24,5	48	44,5	58,5	64	69	84
6,5	0	17	0	27,5	6,5	38	26	48,5	46	59	65	69,5	85
7	0	17,5	0	28	7	38,5	26,5	49	48	59,5	66,5	70	85
7,5	0	18	0	28,5	8	39	27	49,5	48,5	60	67		
8	0	18,5	0,1	29	8,5	39,5	28,5	50	49	60,5	68,5		
8,5	0	19	0,2	29,5	10	40	30	50,5	50,5	61	69,5		
9	0	19,5	0,4	30	10,5	40,5	30,5	51	51	61,5	71		
9,5	0	20	0,5	30,5	11,5	41	31	51,5	51,5	62	72,5		
10	0	20,5	0,8	31	12	41,5	32	52	52,5	62,5	73,5		

Tabulka č. 5 – naměřené hodnoty pro VAN5

čas (min)	objem (ml)	čas (min)	objem (ml)	čas (min)	objem (ml)	čas (min)	objem (ml)	čas (min)	objem (ml)
0	0	21	0,4	42	13	63	44	84	68
0,5	0	21,5	0,4	42,5	13,5	63,5	44,5	84,5	68,5
1	0	22	0,4	43	14	64	45	85	69
1,5	0	22,5	0,4	43,5	14,5	64,5	46,5	85,5	69,5
2	0	23	0,6	44	15	65	47	86	70
2,5	0	23,5	0,6	44,5	15,5	65,5	47,5	86,5	71
3	0	24	0,8	45	16	66	47,5	87	71,5
3,5	0	24,5	0,8	45,5	16,5	66,5	48	87,5	72
4	0	25	1,2	46	17	67	49,5	88	72,5
4,5	0	25,5	1,4	46,5	18	67,5	49,5	88,5	73
5	0	26	1,6	47	19,5	68	50	89	73
5,5	0	26,5	1,8	47,5	21	68,5	50	89,5	73,5
6	0	27	2	48	22,5	69	50,5	90	74
6,5	0	27,5	2,4	48,5	23	69,5	51	90,5	74,5
7	0	28	2,4	49	24,5	70	51	91	75,5
7,5	0	28,5	2,8	49,5	26	70,5	51	91,5	75,5
8	0	29	3	50	27	71	52	92	76
8,5	0	29,5	3,2	50,5	28,5	71,5	52	92,5	77
9	0	30	3,5	51	29	72	52,5	93	77
9,5	0	30,5	4	51,5	29,5	72,5	53	93,5	77,5
10	0	31	4,4	52	30	73	53	94	78
10,5	0	31,5	4,6	52,5	31	73,5	54	94,5	78,5
11	0,1	32	5	53	31,5	74	54,5	95	79
11,5	0,1	32,5	5,5	53,5	32	74,5	55	95,5	80
12	0,1	33	5,5	54	32,5	75	55	96	80,5
12,5	0,1	33,5	6	54,5	32,5	75,5	56,5	96,5	80,5
13	0,1	34	6	55	33	76	57	97	81,5
13,5	0,1	34,5	6,5	55,5	34	76,5	57	97,5	81,5
14	0,1	35	7	56	34,5	77	57,5	98	82
14,5	0,1	35,5	7,5	56,5	35	77,5	58	98,5	82
15	0,2	36	7,5	57	36	78	58,5	99	82
15,5	0,2	36,5	8	57,5	37	78,5	59		
16	0,2	37	8	58	37,5	79	60		
16,5	0,2	37,5	9	58,5	38	79,5	61,5		
17	0,2	38	9,5	59	38,5	80	62		
17,5	0,2	38,5	10	59,5	39,5	80,5	63,5		
18	0,2	39	10,5	60	40	81	64		
18,5	0,2	39,5	10,5	60,5	41	81,5	65		
19	0,2	40	11	61	41,5	82	65		
19,5	0,2	40,5	11,5	61,5	42	82,5	66		
20	0,2	41	12	62	42,5	83	66,5		
20,5	0,2	41,5	12,5	62,5	43	83,5	67		

Tabulka č. 6 – naměřené hodnoty pro CIT1

čas (min)	objem (ml)	čas (min)	objem (ml)	čas (min)	objem (ml)	čas (min)	objem (ml)	čas (min)	objem (ml)	čas (min)	objem (ml)	čas (min)	objem (ml)
0	0	10,5	0	21	0,4	31,5	13	42	32	52,5	57	63	76
0,5	0	11	0	21,5	0,8	32	13	42,5	34	53	58,5	63,5	76,5
1	0	11,5	0	22	1,4	32,5	14	43	35,5	53,5	59	64	76,5
1,5	0	12	0	22,5	2	33	14,5	43,5	36,5	54	61,5	64,5	77
2	0	12,5	0	23	2	33,5	16	44	37	54,5	62	65	77,5
2,5	0	13	0	23,5	2,6	34	17,5	44,5	38,5	55	63	65,5	78,5
3	0	13,5	0	24	2,8	34,5	18,5	45	39	55,5	64,5	66	79
3,5	0	14	0	24,5	3,4	35	19	45,5	40,5	56	66	66,5	79,5
4	0	14,5	0	25	4	35,5	19,5	46	42,5	56,5	67	67	81
4,5	0	15	0	25,5	4,2	36	20,5	46,5	44	57	67,5	67,5	82
5	0	15,5	0	26	4,4	36,5	21,5	47	45	57,5	68	68	82,5
5,5	0	16	0	26,5	4,9	37	22	47,5	45,5	58	69	68,5	82
6	0	16,5	0	27	5	37,5	23	48	46	58,5	69,5	69	83
6,5	0	17	0	27,5	5,5	38	23,5	48,5	47,5	59	71	69,5	83,5
7	0	17,5	0	28	6	38,5	24	49	48	59,5	71,5	70	84
7,5	0	18	0	28,5	6,5	39	25	49,5	49	60	72	70,5	84
8	0	18,5	0	29	8,5	39,5	26	50	50,5	60,5	73,5	71	84
8,5	0	19	0	29,5	9,5	40	27,5	50,5	52	61	74,5		
9	0	19,5	0	30	9,5	40,5	27,5	51	53,5	61,5	74,5		
9,5	0	20	0	30,5	10,5	41	28	51,5	54	62	75		
10	0	20,5	0	31	12	41,5	30	52	55,5	62,5	75,5		

Tabulka č. 7 – naměřené hodnoty pro CIT2

čas (min)	objem (ml)	čas (min)	objem (ml)	čas (min)	objem (ml)	čas (min)	objem (ml)	čas (min)	objem (ml)
0	0	21	0	42	12,5	63	34	84	55
0,5	0	21,5	0	42,5	13,5	63,5	34,5	84,5	55,5
1	0	22	0	43	14	64	35	85	56,5
1,5	0	22,5	0	43,5	14,5	64,5	35	85,5	57
2	0	23	0	44	14,5	65	36	86	57
2,5	0	23,5	0	44,5	15	65,5	36	86,5	57,5
3	0	24	0	45	15	66	36,5	87	57,5
3,5	0	24,5	0	45,5	15,5	66,5	37	87,5	58
4	0	25	0	46	16,5	67	38	88	59
4,5	0	25,5	0	46,5	17,5	67,5	39	88,5	59
5	0	26	0	47	18	68	39,5	89	59,5
5,5	0	26,5	0	47,5	19	68,5	39,5	89,5	60
6	0	27	0,5	48	19,5	69	39,5	90	60,5
6,5	0	27,5	0,5	48,5	20	69,5	40,5	90,5	60,5
7	0	28	0,7	49	20,5	70	40,5	91	61
7,5	0	28,5	0,7	49,5	21	70,5	41	91,5	61,5
8	0	29	1	50	22	71	42	92	62
8,5	0	29,5	1	50,5	22,5	71,5	42	92,5	62
9	0	30	1,1	51	23,5	72	42,5	93	62,5
9,5	0	30,5	1,2	51,5	23,5	72,5	42,5	93,5	63
10	0	31	1,4	52	24	73	44	94	63,5
10,5	0	31,5	1,5	52,5	25	73,5	44,5	94,5	63,5
11	0	32	1,8	53	25,5	74	45	95	63,5
11,5	0	32,5	2	53,5	26	74,5	45,5		
12	0	33	2,1	54	27	75	45,5		
12,5	0	33,5	2,1	54,5	27,5	75,5	46		
13	0	34	2,4	55	27,5	76	46,5		
13,5	0	34,5	2,5	55,5	28	76,5	47		
14	0	35	2,8	56	28	77	47		
14,5	0	35,5	3	56,5	29	77,5	47,5		
15	0	36	3,3	57	29,5	78	48		
15,5	0	36,5	4,1	57,5	29,5	78,5	49		
16	0	37	4,4	58	30	79	49,5		
16,5	0	37,5	4,6	58,5	30,5	79,5	50,5		
17	0	38	5	59	31	80	51		
17,5	0	38,5	5,5	59,5	31	80,5	51,5		
18	0	39	6	60	31,5	81	52		
18,5	0	39,5	7,5	60,5	32	81,5	52		
19	0	40	7,5	61	32	82	53		
19,5	0	40,5	8,5	61,5	32,5	82,5	53,5		
20	0	41	9,5	62	33	83	54,5		
20,5	0	41,5	11	62,5	33	83,5	54,5		

Tabulka č. 8 – naměřené hodnoty pro CIT3

čas (min)	objem (ml)	čas (min)	objem (ml)	čas (min)	objem (ml)	čas (min)	objem (ml)	čas (min)	objem (ml)
0	0	21	0	42	10,5	63	33,5	84	57
0,5	0	21,5	0	42,5	11	63,5	34	84,5	57,5
1	0	22	0	43	11,5	64	34,5	85	58,5
1,5	0	22,5	0	43,5	11,5	64,5	35,5	85,5	59
2	0	23	0	44	12,5	65	35,5	86	59
2,5	0	23,5	0	44,5	13	65,5	36	86,5	59,5
3	0	24	0	45	13,5	66	37,5	87	60
3,5	0	24,5	0	45,5	13,5	66,5	37,5	87,5	60
4	0	25	0	46	14	67	38,5	88	61,5
4,5	0	25,5	0,2	46,5	14	67,5	39	88,5	62
5	0	26	0,2	47	14,5	68	39	89	62,5
5,5	0	26,5	0,4	47,5	15	68,5	40	89,5	62,5
6	0	27	0,5	48	16	69	40,5	90	63
6,5	0	27,5	0,5	48,5	17,5	69,5	41	90,5	63
7	0	28	0,7	49	17,5	70	41	91	63
7,5	0	28,5	0,7	49,5	18	70,5	41,5		
8	0	29	0,9	50	19	71	42,5		
8,5	0	29,5	0,9	50,5	20,5	71,5	42,5		
9	0	30	1,1	51	21	72	43		
9,5	0	30,5	1,4	51,5	21	72,5	43,5		
10	0	31	1,4	52	21,5	73	44		
10,5	0	31,5	1,6	52,5	22	73,5	44,5		
11	0	32	1,9	53	22,5	74	45,5		
11,5	0	32,5	2	53,5	22,5	74,5	45,5		
12	0	33	2,1	54	23	75	46,5		
12,5	0	33,5	2,2	54,5	24	75,5	47		
13	0	34	2,4	55	24,5	76	47		
13,5	0	34,5	2,6	55,5	24,5	76,5	48,5		
14	0	35	3,2	56	25	77	49,5		
14,5	0	35,5	3,8	56,5	26	77,5	50		
15	0	36	4,5	57	26,5	78	50,5		
15,5	0	36,5	5	57,5	27	78,5	51		
16	0	37	5,5	58	28	79	51,5		
16,5	0	37,5	6,5	58,5	28	79,5	52		
17	0	38	7	59	28,5	80	52		
17,5	0	38,5	7,5	59,5	29	80,5	53		
18	0	39	8	60	29,5	81	53,5		
18,5	0	39,5	8,5	60,5	30	81,5	54,5		
19	0	40	8,5	61	31,5	82	55		
19,5	0	40,5	9	61,5	32	82,5	55		
20	0	41	10	62	33	83	56		
20,5	0	41,5	10,5	62,5	33,5	83,5	57,5		

Tabulka č. 9 – naměřené hodnoty pro CIT4

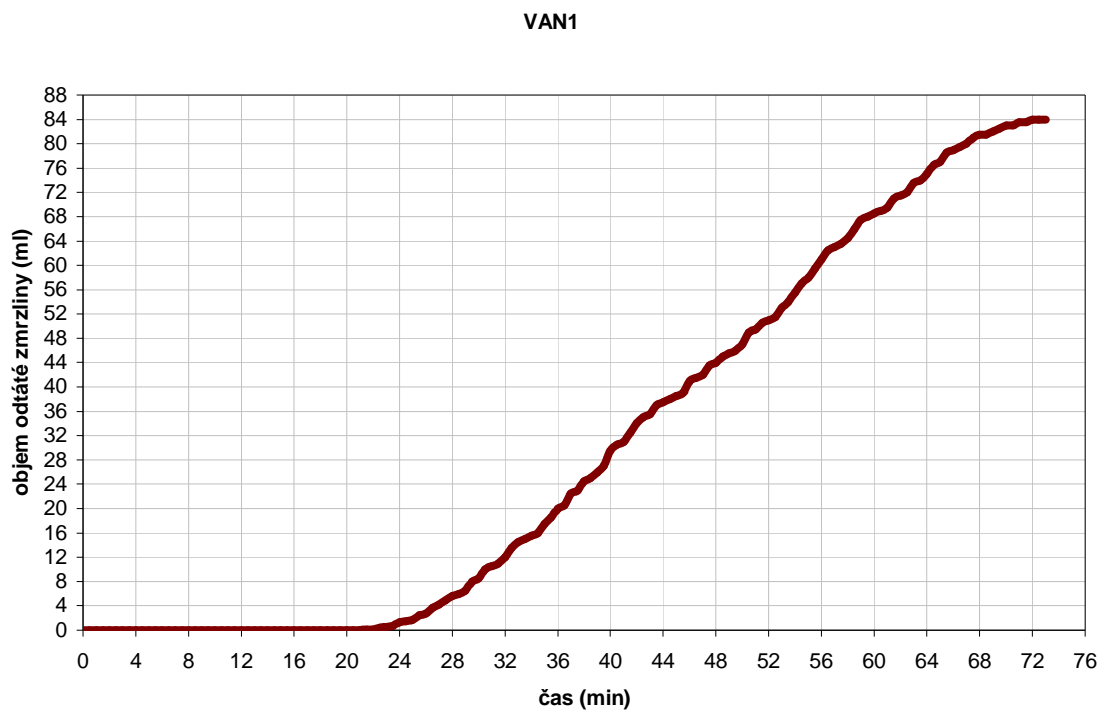
čas (min)	objem (ml)	čas (min)	objem (ml)	čas (min)	objem (ml)	čas (min)	objem (ml)	čas (min)	objem (ml)	čas (min)	objem (ml)	čas (min)	objem (ml)
0	0	10,5	0	21	0	31,5	12,5	42	33,5	52,5	56,5	63	77
0,5	0	11	0	21,5	0	32	13	42,5	34	53	57	63,5	77,5
1	0	11,5	0	22	0,3	32,5	14,5	43	35	53,5	58	64	78
1,5	0	12	0	22,5	0,5	33	15	43,5	35,5	54	58,5	64,5	78,5
2	0	12,5	0	23	0,9	33,5	16,5	44	36,5	54,5	59,5	65	79
2,5	0	13	0	23,5	1,5	34	18,5	44,5	37,5	55	60,5	65,5	79
3	0	13,5	0	24	2	34,5	19,5	45	38	55,5	61,5	66	79
3,5	0	14	0	24,5	2,4	35	21	45,5	39,5	56	62,5		
4	0	14,5	0	25	3,1	35,5	22	46	40,5	56,5	63		
4,5	0	15	0	25,5	4,1	36	23,5	46,5	42	57	64,5		
5	0	15,5	0	26	4,5	36,5	24	47	43,5	57,5	65,5		
5,5	0	16	0	26,5	4,9	37	24,5	47,5	44	58	67		
6	0	16,5	0	27	5	37,5	26	48	45	58,5	67,5		
6,5	0	17	0	27,5	5,5	38	27,5	48,5	46,5	59	69		
7	0	17,5	0	28	6	38,5	28,5	49	47,5	59,5	69,5		
7,5	0	18	0	28,5	7	39	29	49,5	50	60	71		
8	0	18,5	0	29	7,5	39,5	29,5	50	50,5	60,5	72,5		
8,5	0	19	0	29,5	9	40	30,5	50,5	52	61	73		
9	0	19,5	0	30	10	40,5	31	51	53	61,5	74,5		
9,5	0	20	0	30,5	11,5	41	31,5	51,5	54	62	75,5		
10	0	20,5	0	31	12	41,5	32	52	55,5	62,5	76		

Tabulka č. 10 – naměřené hodnoty pro CIT5

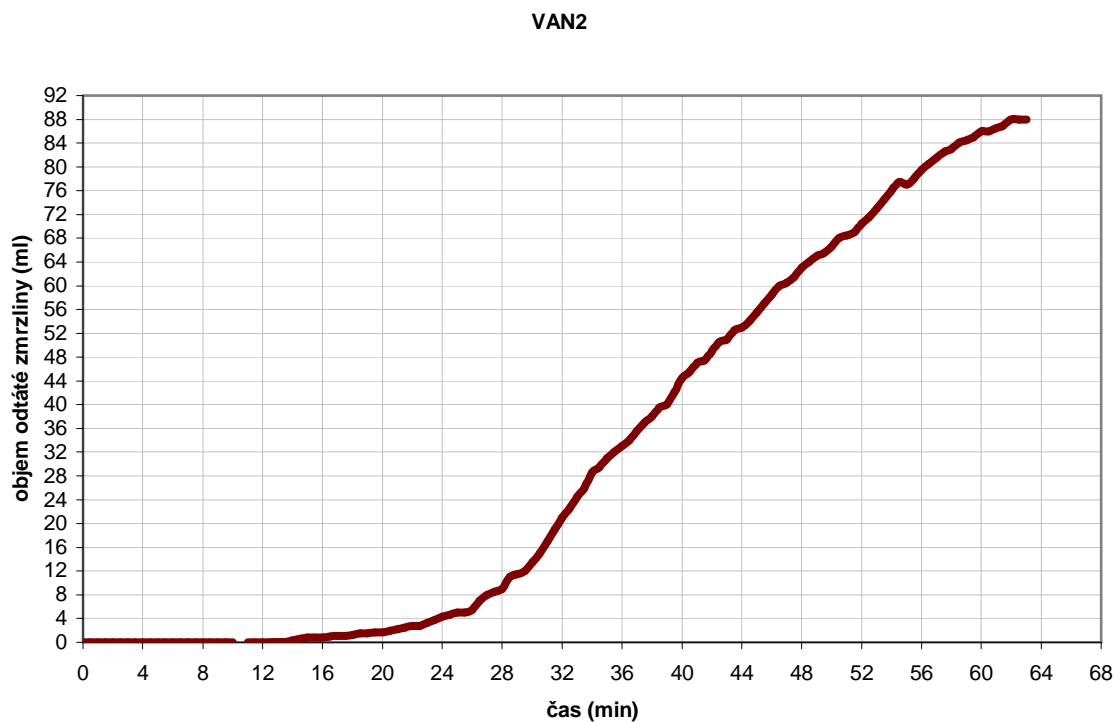
čas (min)	objem (ml)	čas (min)	objem (ml)	čas (min)	objem (ml)	čas (min)	objem (ml)
0	0	21	0	42	4,8	73,5	42
0,5	0	21,5	0	42,5	5	74	42,5
1	0	22	0	43	5,5	74,5	43
1,5	0	22,5	0	43,5	6,5	75	43,5
2	0	23	0,1	44	8	75,5	44,5
2,5	0	23,5	0,1	44,5	8,5	76	46
3	0	24	0,2	45	9	76,5	46,5
3,5	0	24,5	0,2	45,5	9,5	77	47
4	0	25	0,2	46	9,5	77,5	47,5
4,5	0	25,5	0,2	46,5	10,5	78	48
5	0	26	0,2	47	11	78,5	49
5,5	0	26,5	0,2	47,5	11,5	79	49,5
6	0	27	0,2	48	12,5	79,5	50,5
6,5	0	27,5	0,3	48,5	13	80	51
7	0	28	0,3	49	13	80,5	51
7,5	0	28,5	0,3	49,5	14	81	52
8	0	29	0,6	50	14,5	81,5	52,5
8,5	0	29,5	0,6	50,5	15	82	53
9	0	30	0,6	51	16,5	82,5	53,5
9,5	0	30,5	0,9	51,5	16,5	83	54
10	0	31	0,9	52	17	83,5	55
10,5	0	31,5	1,1	52,5	18,5	84	56,5
11	0	32	1,1	53	19	84,5	56,5
11,5	0	32,5	1,1	53,5	20,5	85	57
12	0	33	1,1	54	21	85,5	58,5
12,5	0	33,5	1,4	54,5	21,5	86	60
13	0	34	1,4	55	22,5	86,5	60,5
13,5	0	34,5	1,6	55,5	23	87	60,5
14	0	35	1,8	56	23,5	87,5	61,5
14,5	0	35,5	1,9	56,5	23,5	88	62
15	0	36	2	57	24	88,5	63
15,5	0	36,5	2	57,5	25	89	63
16	0	37	2,1	58	25,5	89,5	63,5
16,5	0	37,5	2,5	58,5	26,5	90	64
17	0	38	2,7	59	26,5	90,5	64
17,5	0	38,5	2,8	59,5	27	91	64
18	0	39	3	60	27,5		
18,5	0	39,5	3,2	60,5	28		
19	0	40	3,6	61	29,5		
19,5	0	40,5	3,6	61,5	30		
20	0	41	4,1	62	30,5		
20,5	0	41,5	4,2	62,5	30,5		

PŘÍLOHA P II: KŘIVKY TÁNÍ – GRAFY

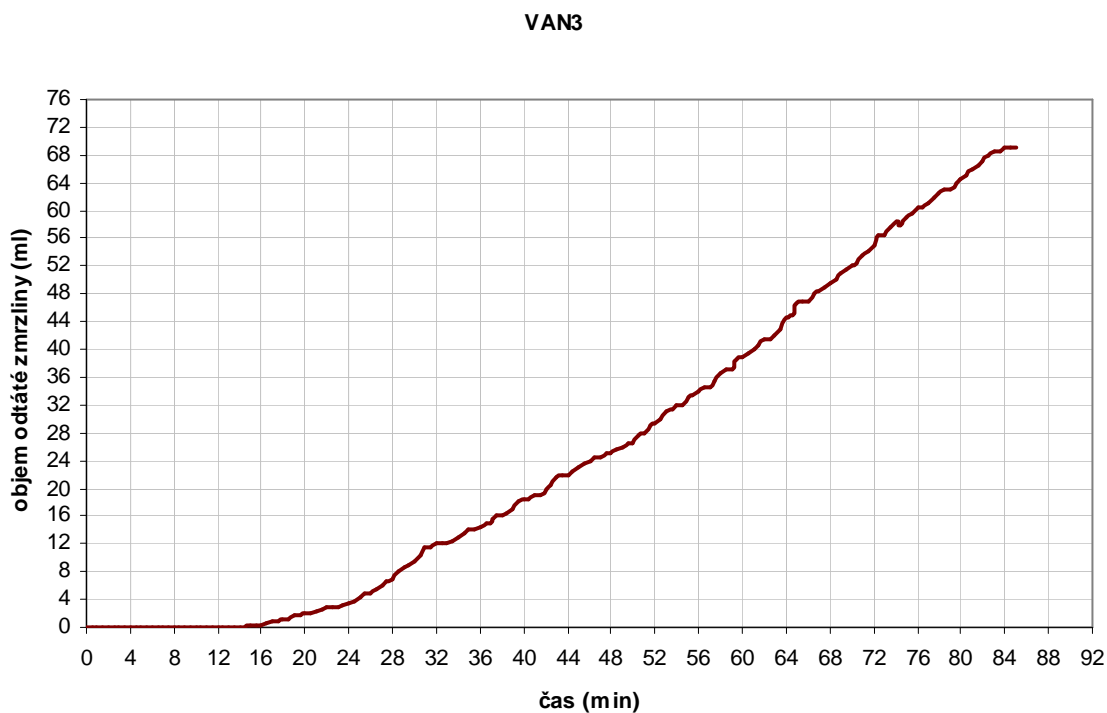
Graf č. 1 – závislost objemu na čase pro VAN1



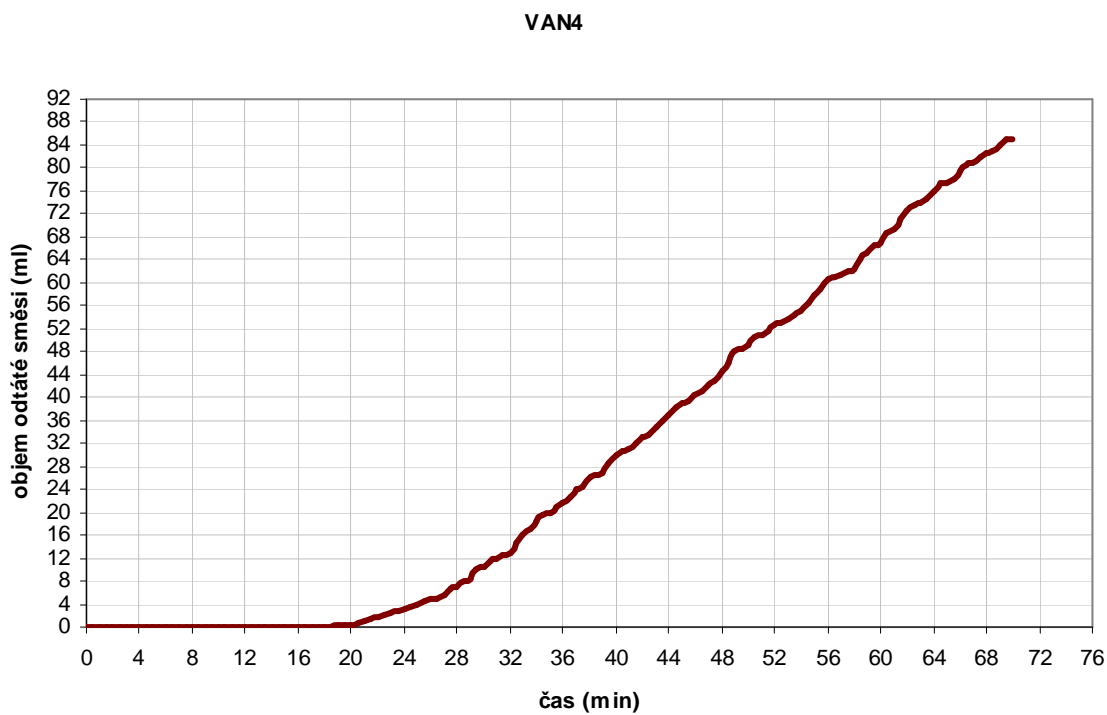
Graf č. 2 – závislost objemu na čase pro VAN2



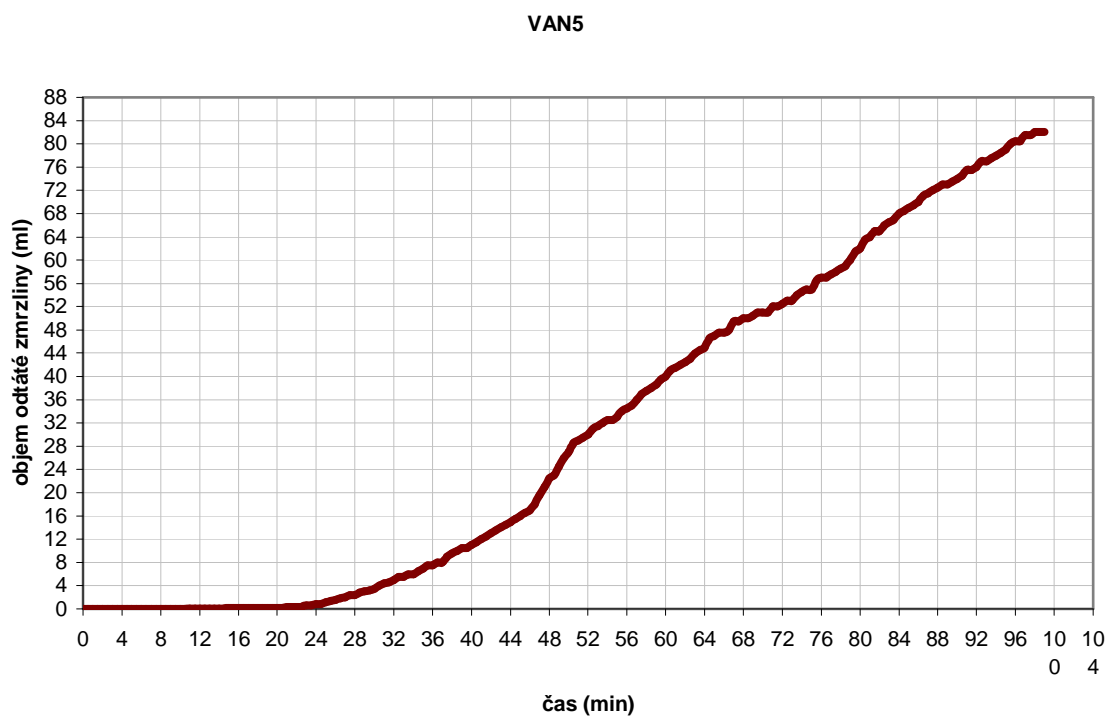
Graf č. 3 – závislost objemu na čase pro VAN3



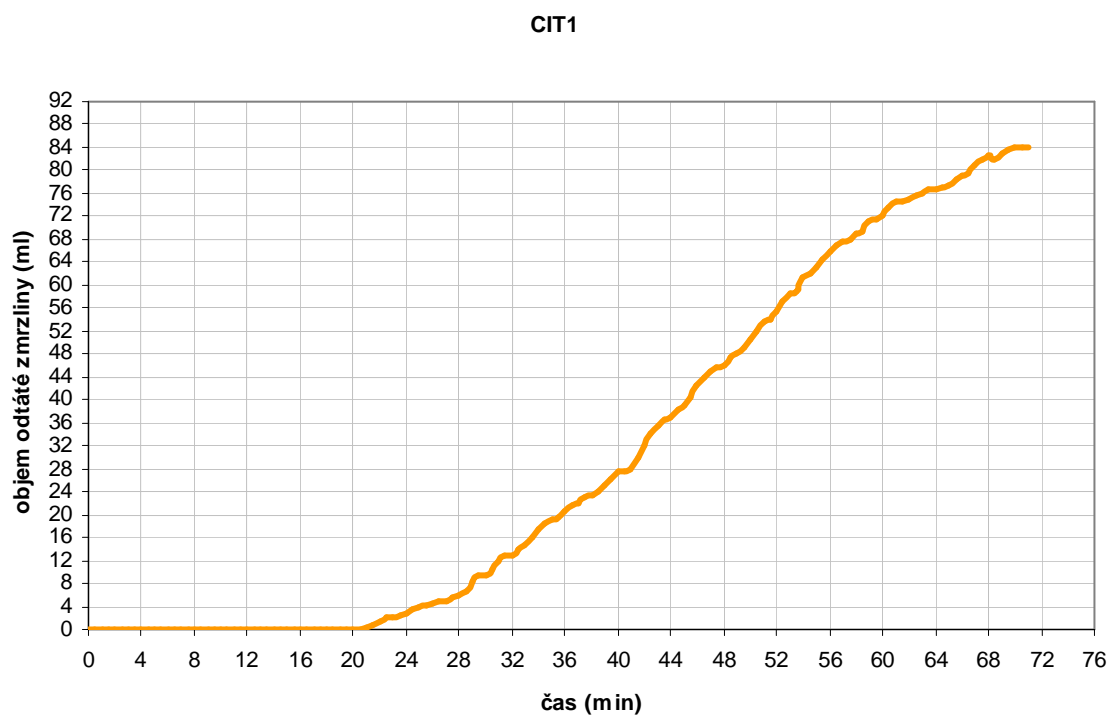
Graf č. 4 – závislost objemu na čase pro VAN4



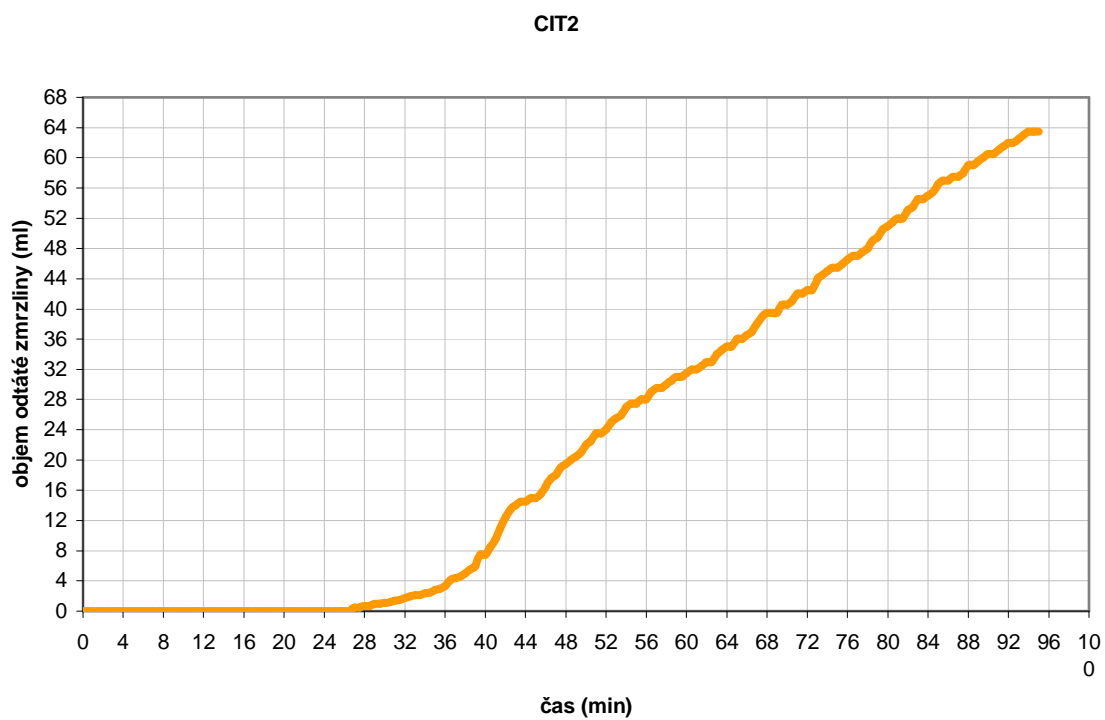
Graf č. 5 – závislost objemu na čase pro VAN5



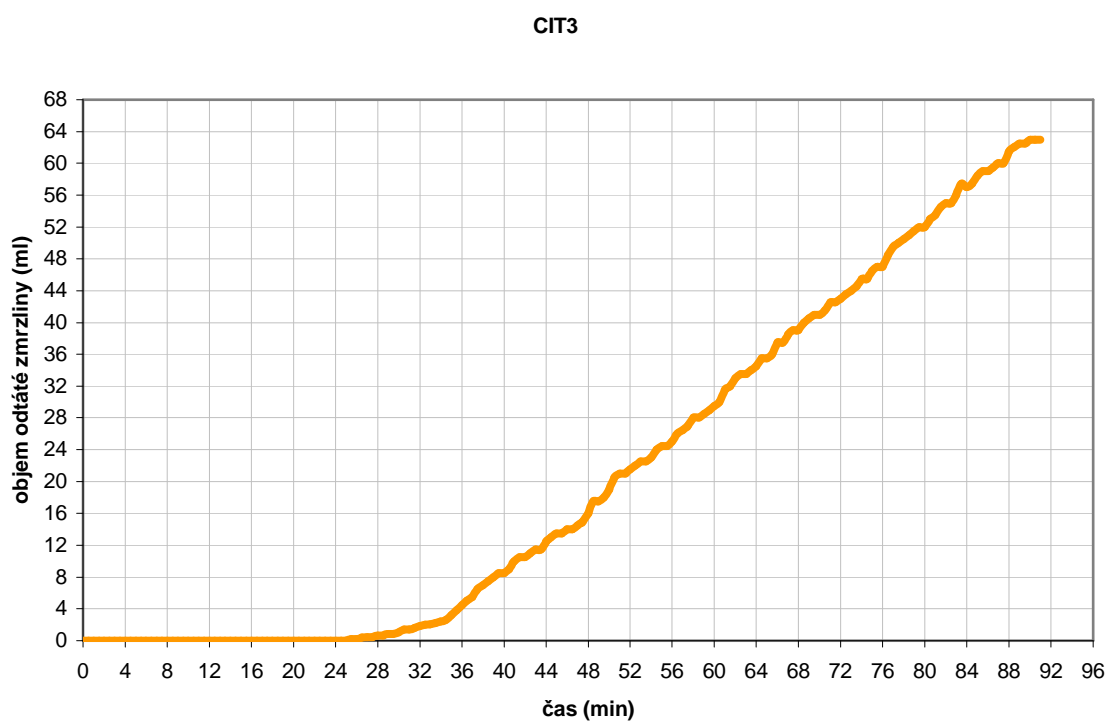
Graf č. 6 – závislost objemu na čase pro CIT1



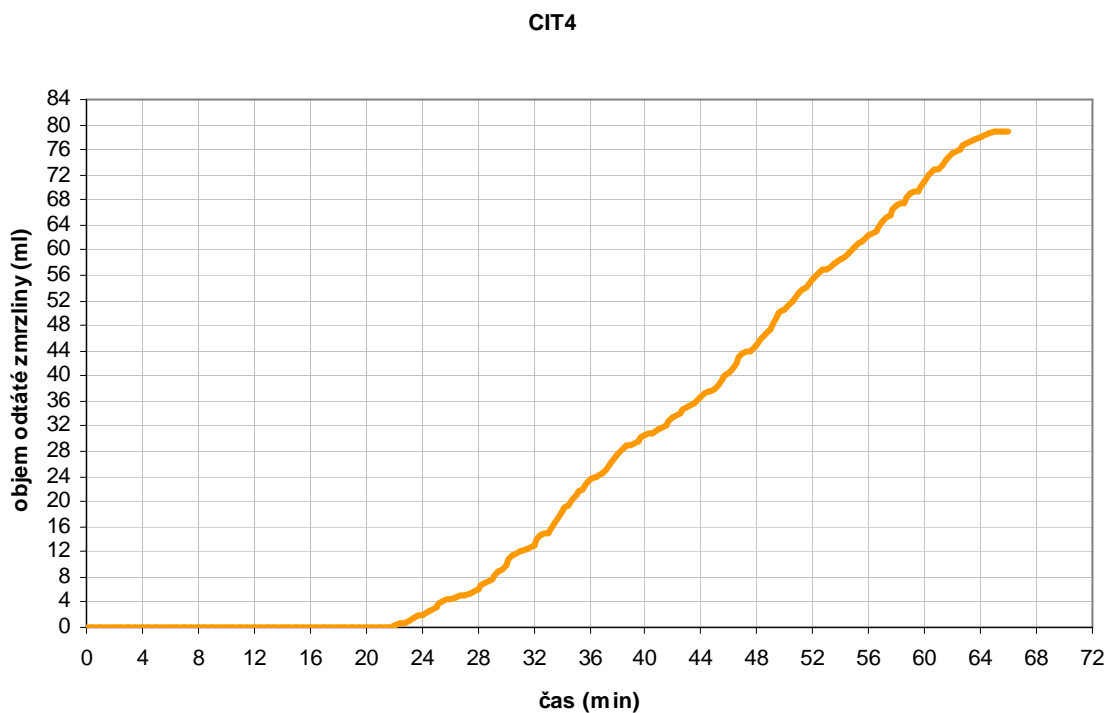
Graf č. 7 – závislost objemu na čase pro CIT2



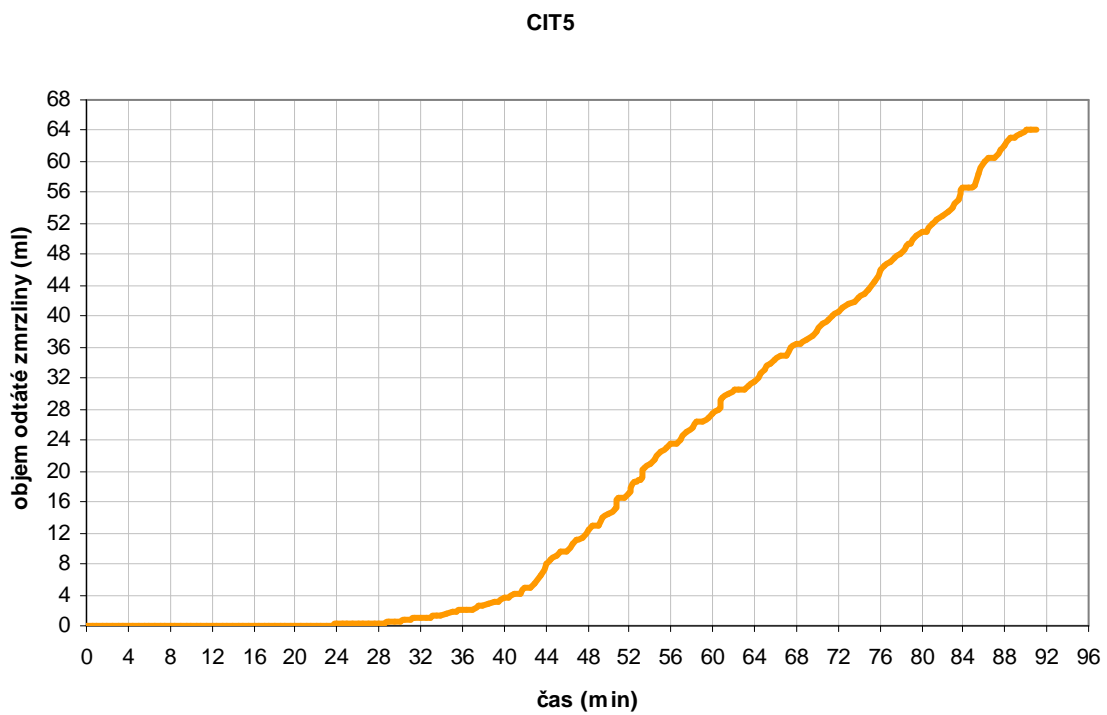
Graf č. 8 – závislost objemu na čase pro CIT3



Graf č. 9 – závislost objemu na čase pro CIT4



Graf č. 10 – závislost objemu na čase pro CIT5



PŘÍLOHA P III: DOTAZNÍK

Dotazník – NEBALENÉ ZMRZLINY

Přednost dávám zmrzlině:	smetanové	ovocné
Rád/a zkouším nové příchutě zmrzlin	ano	ne
Oblíbené příchutě zmrzliny (prosím vypište dle vašich preferencí, 1.nejoblíbenější atd.)	smetanová	ovocná
	1.	1.
	2.	2.
	3.	3.
Nejoblíbenější příchut' zmrzliny (prosím napište pouze jeden druh)		
Při koupi nebalené zmrzliny mě odradí (prosím vypište)		
Přednost dávám zmrzlině	kopečkové	točené
Nebalenou zmrzlinu nejraději konzumu- ji z	oplatku, kornout- ku	skleněných či jiných misek
Uvítal/a bych zvýšení nutriční hodnoty zmrzliny (fortifikace vitamíny, přídavek funkčních potravin, např. vlákní- ny,..atd.)	ano	ne
Vanilkovou zmrzlinu s olivovým olejem bych si	koupil/a	nekoupil/a
Jsem	žena	muž
Věk	do 20 let	
	20 - 40 let	
	nad 40 let	