



REPUBLIKA SLOVENIJA
**MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST, KULTURO IN ŠPORT**



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad

SLADOLED



Silva HOSTNIK



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST, KULTURO IN ŠPORT



Naslov: SLADOLED
Izobraževalni program: SLAŠČIČAR
Modul: SLADOLED

Avtorica:

Silva Hostnik, univ. dipl. inž. živ. teh.

Strokovni recenzent:

Marija Predikaka, univ. dipl. inž. živ. teh.

Lektorica:

Manuela Krajcer, prof. slov.

Maribor, 2012

© Avtorske pravice ima Ministrstvo za izobraževanje, znanost, kulturo in šport Republike Slovenije.

Gradivo je sofinancirano iz sredstev projekta Biotehniška področja, šole za življenje in razvoj (2008–2012).

Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada ter Ministrstvo za izobraževanje, znanost, kulturo in šport. Operacija se izvaja v okviru operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007–2013, razvojne prioritete: Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja, prednostna usmeritev: Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistemov izobraževanja in usposabljanja.

Vsebina tega dokumenta v nobenem primeru ne odraža mnenja Evropske unije. **Odgovornost za vsebino dokumenta nosi avtor.**

Kazalo vsebine

Kazalo vsebine	I
Uvod.....	1
1 Zgodovina in potrošnja sladoleda	2
1.1 Zgodovinski pregled nastanka sladoleda	2
1.2 Zgodovinski pregled razvoja opreme za proizvodnjo sladoleda	4
1.3 Kje na svetu pojedjo največ sladoleda?	7
1.4 Vprašanja za utrjevanje	8
2 Definicija in vrste sladoleda	9
2.1 Kaj je sladoled?.....	9
2.2 Surovine za pripravo sladoledne mase	9
2.3 Pomen sestavin in tehnoloških postopkov	10
2.4 Vrste sladoleda	11
2.5 Pravila za izdelavo dobrega sladoleda.....	12
2.6 Vprašanja za utrjevanje	12
3 Tehnološki postopek proizvodnje sladoleda.....	13
3.1 Nabava, prevzem in skladiščenje surovin in embalaže	13
3.2 Nabava, prevzem in skladiščenje surovin, ki zahtevajo hladno verigo.....	14
3.3 Priprava surovin	14
3.4 Mešanje osnovnih sestavin v homogeno zmes.....	15
Topla priprava mlečne sladoledne mase v pasteurizatorju	15
Hladna priprava mlečne sladoledne mase	15
Priprava sladoledne mase za sadni desert.....	15
3.5 Homogenizacija sladoledne zmesi (emulgiranje).....	16
3.6 Toplotna obdelava sladoledne zmesi s pasteurizacijo.....	17
3.7 Hlajenje sladoledne zmesi.....	18
3.8 Zorenje sladoledne zmesi ali fizikalno staranje.....	18
3.9 Aromatiziranje mešanice	19
3.10 Zamrzovanje sladoledne mase v sladoled in vpihovanje zraka.....	19
3.11 Polnjenje v ustrezno embalažo, dekoriranje in strjevanje	21
3.12 Skladiščenje	22
3.13 Vprašanja za utrjevanje.....	22
4 Senzorično ocenjevanje	23
4.1 Senzorično ocenjevanje sladoleda	23
4.2 Napake sladoleda	25
Mikrobiološke napake sladoleda.....	25

Senzorične napake sladoleda	25
4.3 Vprašanja za utrjevanje.....	26
5 Recepti.....	27
5.1 Sorbeti	27
5.2 Mlečni sladoledi	28
Mlečna sladoledna masa (topla priprava)	28
Sadna sladoledna masa z mlekom (topla priprava).....	28
Jogurtni sladoled (hladna priprava).....	29
5.3 Sadni deserti.....	30
5.4 Vprašanja za utrjevanje.....	30
6 Higiena pri proizvodnji sladoleda.....	31
6.1 Obrat in prostori.....	31
6.2 Oprema, stroji in pripomočki	31
6.3 Higiena zaposlenih	32
Osebna higiena in urejenost zaposlenih	32
Zdravstveno stanje zaposlenih	32
Delovna obleka in način vzdrževanja	33
6.4 Čiščenje delovnih prostorov in opreme.....	33
Čiščenje stroja za izdelavo sladoleda	34
6.5 Vprašanja za utrjevanje.....	34
7 Prodaja in načini serviranja	35
7.1 Prodaja sladoleda.....	35
7.2 Sladoledne kupe in sladoledne porcije	37
7.3 Sladoledni izdelki.....	40
7.4 Vprašanja za utrjevanje.....	43
Kazalo slik	44
Kazalo tabel	45
Kazalo vaj.....	45
Viri literature	46

Uvod

Sladoled je že od nekdaj poznan kot najimenitnejša sladica. Zanj lahko rečemo, da je nepremagljiv vir užitka za večino ljubiteljev sladice. V vročih poletnih mesecih velja za odličen vir osvežitve. Je kombinacija različnih okusov, prepletena z majhnimi nežnimi zračnimi mehurčki, drobnimi kristalčki ledu, mlečno maščobo in različnimi sladkorji, kar mu daje lastnosti, zaradi katerih je sladoled sladica poznana po celem svetu.

Sodobna strojna oprema, ponudba visokokakovostnih surovin in tehnološko znanje nam omogočajo izdelavo kakovostnih in zdravstveno ustreznih izdelkov. Danes mišljenje, da je sladoled nevarno živilo, ne velja več.

Poznamo **industrijsko in obrtniško** izdelan sladoled. Industrijski sladoled je izdelan na sodobnih kontinuiranih industrijskih linijah, ki omogočajo izdelavo sladoleda z dolgim rokom trajanja. Obrtniško izdelan ali sveži sladoled je izdelan šaržno v stroju za sladoled, ki ga napolnimo s tekočo sladoledno maso, ki jo v stroju zamrznemo in iz stroja dobimo sveži sladoled, ki ga lahko takoj ponudimo. Po tem postopku dnevno izdelujejo določeno količino sladoleda manjši proizvajalci, kot so restavracije, sladoledarne, slaščičarne in obrtniki. Čar tega sladoleda je, da je dnevno svež. Včasih so tako izdelan sladoled imenovali obrtniški sladoled. Beseda obrtniški prihaja iz italijanske besede »artigianale«, kar pomeni ročno izdelan. V Ameriki uporabljajo različne izraze za sladoled: »icecream« poimenujejo industrijsko izdelan sladoled, »gelato« pa svež sladoled.

Za proizvodnjo kakovostnega in zdravstveno ustreznega izdelka moramo imeti ustrezna znanja o surovinah za izdelavo sladoleda in o procesu izdelave sladoleda. Posebno pozornost pri izdelavi sladoleda pa je potrebno posvetiti osebni higieni osebja in higieni pri pripravi strojev, opreme in surovin.

1 Zgodovina in potrošnja sladoleda

1.1 Zgodovinski pregled nastanka sladoleda

Ena izmed njih pravi, da se je njegova izdelava začela pred več kot tri tisoč leti na Kitajskem. Tamkajšnji vladarji naj bi prvi imeli priložnost uživati danes najbolj priljubljeno sladico. Ko so se želeli posladkati in osvežiti, so jim kuharji v sneg, ki so ga prinesli iz planin, vmešali sadje, vino in med. Tako pripravljen sladoled je še najbolj podoben danes poznanemu sorbetu.

Sladoled oziroma sorbetu podoben izdelek nastopa tudi v Bibliji, ko Izak sredi vročega poletja Abrahamu ponudi kozje mleko s snegom.

Spet druga zgodba govori o tem, da so sladoled pripravljali že v antičnem času, v stari Grčiji in v starem Rimu. S snegom in ledom ohlajene pijače, v katere so dodajali tudi sadje, naj bi užival kralj Salomon.

O ugodnih učinkih tako pripravljenih hladnih in sladkih sadnih izdelkov je pisal tudi grški zdravnik Hipokrat leta 406 pred našim štetjem.

Aleksander Veliki je imel na svojih pohodih ob sebi četo mož, ki je skrbela za sneg in ga mešala s sadjem, sadnimi sokovi in medom in tako pripravljala nekaj sladoledu podobnega.

Uradno naj bi prvi recept rimskega sladoleda podpisal general Quinto Fabio Massimo z dvora rimskega cesarja Nerona, ki naj bi bil velik gurman in oboževalec hladnih sladici. Propad Rima je pomenil v Evropi tudi zaton izdelave sladoleda.

V grobnicah faraonov iz starega Egipta so našli posebne kelihe, ki so v notranjosti prepolovljeni, da so jih lahko napolnili napol s snegom, drugo polovico pa s sadnimi sokovi. Zgodovinski viri govorijo o tem, da je lepa in zvita Kleopatra z ohlajeno vsebino iz teh kelihov razvajala svoja rimska ljubimca, Cezarja in Marka Antonija.

Med Arabci in na Bližnjem vzhodu pa se je zgodba o sladoledu razvijala in ledene pijače so bile močno razširjene. Arabci so jih imenovali scherbet (sladki led), Turki pa chorbet (sorbet). Pripravljali so jih v posodah, ki so jih vstavili v večjo posodo, napolnjeno z zdrobljenim ledom ali snegom. Ta sistem izdelave se je ohranil več stoletij, vse do razvoja industrijske proizvodnje sladoleda. Za prihod sladoleda v Evropo so poskrbeli Arabci, ki so v času vladavine na Siciliji, Italijane naučili večšine zamrzovanja sladoledne kreme.

Prvi Evropejec, ki je okušal ledeno kremo, je bil Marco Polo, ki se je leta 1295 vrnil iz Kitajske in v Italijo prinesel recept za sladoled. Po tem receptu so v sneg umešali jakovo mleko in tako dobili bolj kremasto teksturo. Dodajanje mleka v sneg, se je tako prijelo, da so se italijanski bogataši kmalu sladkali s tem zamrznjenim mlekom, kasneje pa se je to razširilo še drugod po stari celini. V srednjem veku pa so sorbete in še nekatere jedi, ki so bile prinesene iz Orienta, umaknili z jedilnikov na evropskih dvorih, gradovih in mestnih palačah, ker je cerkev oznanila, da simbolizirajo greh.

Sladoled se je vrnil v Evropo v 16. stoletju v obdobju renesanse in takrat je nastal sladoled podoben današnjemu. Za izdelavo sladoleda so uporabljali sneg z vrhov vulkana Etna. S

Sladoled

Sicilije se je sladoled razširil po Italiji do Neaplja, Firenc in Milana, kasneje pa še v Francijo, Nemčijo, Španijo in Severno Ameriko.

Leta 1533 je Katarina De Medici s poroko s francoskim kraljem Henrikom II. postala francoska kraljica. Ena od stvari, ki jih je vzela s seboj v Francijo, je bil kuharski mojster Ruggeri, ki si je s sladolednim sorbetom ustvaril slavo najprej v Firencah in nato v Franciji. Že na poroki so se svatje gostili z Ruggerijevim sladoledom, kasneje pa je Ruggeri postal glavni kuhar na dvoru v Parizu. Ker je bil kraljevskemu paru zelo pri srcu, si je nakopal sovraštvo vseh francoskih kuharjev, ki so ga pričakali na ulici, ga pretepli in mu dali vedeti naj čim prej zapusti Francijo in se vrne v Firence. Recept za sladoled je skrbno napisal na papir in ga v zapečatenem pismu dal kraljici z željo, naj pozabi nanj in se zadovolji z njegovim sladoledom. Nek francoski kuhar je sladico začel prodajati v svoji trgovini, prvi ji je dodal okuse.

V prvi polovici 17. stoletja je angleški kralj Karel I. (1600–1649) priredil veličasten banket za svoje prijatelje in družino. Večerja je bila sestavljena iz najiminitnejših jedi, vendar je največje presenečenje prišlo na koncu. Francoski kuhar De Mirec je po dolgem prizadevanju ustvaril novo jed. Bila je mrzla in je spominjala na sveže zapadli sneg, le da je bila bolj kremasta in bolj sladka kot katerikoli drug desert. Gostje so bili navdušeni, prav tako kralj, zato je ponudil kuharju petsto funtov na leto, da ne izda recepta in tako ohrani specialiteto za angleški dvor. Kralj je kasneje padel v nemilost in bil obglavljen. Kuhar De Mirec pa seveda ni držal obljube.



Slika 1: Klepet ob sladoledu (Farrow, J., Lewis, S. 2005.)

Sladoled se je začel širiti po svetu, vendar le v višjih slojih prebivalstva. Pomembno vlogo so pri tem nosili italijanski slašičarski mojstri. Prvi recept za izdelavo sladoleda se je pojavil v kuharski knjigi Recepti gospe Ealesove, ki je izšla leta 1718 v Angliji.

To je le nekaj zgodbic, ki krožijo o nastanku najbolj priljubljene sladice na svetu. Najverjetneje je sladoled nastal kot posledica na tisoče poskusov in sprememb. Iz Evrope se je preselil v Združene države Amerike. Leta 1700 je guverner Marylanda Bladen z njim pogostil svoje povabljenke. 71 let kasneje so v New Yorku odprli prvi sladoledni salon. Predsednikova žena Dolly Madison je imela sladoled še posebno rada in ga je vedno

ponudila tudi svojim gostom. Jacob Fussell je leta 1842 v Baltimoru odprl prvo tovarno sladoleda v ZDA. Prodajal ga je kar iz vagona.

Izdelava sladoleda je bila zelo težka dokler ni Nancy Johnson leta 1846 izumila prvi sladoledni zamrzovalnik. Francoz August Gaulin je leta 1899 izumil homogenizator, ki je omogočil bolj kremasto strukturo sladoleda. Nekoliko kasneje pa še zamrzovalnik za sladoled, ki je omogočil hitrejše zamrzovanje in boljšo kakovost sladoleda.

Italijanski priseljenc Italo Marchiony je leta 1896 izdelal prvi kornet. Skodelice, v katerih je stregel sladoled, so mu gostje razbili ali odnesli. Posledica tega je bila, da se mu je porodila zamisel izdelati posodico iz vaflija – kornet. Leto kasneje so podobno iznajdbo kot inovacijo predstavili na svetovnem sejmu v St. Louisu. Charles Menches je na sejmišču prodajal sladoled v posodicah. Ker je bilo veliko ljudi, mu je posodic zmanjkalo. V bližini je njegov prijatelj Ernest Hamwij na stojnici prodajal zalabio. To je sladica z Bližnjega Vzhoda, podobna vafliju, ki se uživa s sirupom. Menches je prijatelja prosil za zalabio, jo zvil, vanjo položil kepico sladoleda in nastal je kornet.

V Ameriki se je sladoled močno razširil v obdobju med 1900 in 1919. Postavili so sladoledne standarde, predvsem zaradi varnosti uživanja sladoleda. Leta 1921 so razvili prvi stroj za pakiranje sladoleda. Sladoled na leseni palčki je nastal šele pred nekaj več kot 100 leti, iznašel naj bi ga Američan Frank Epperson, ko je po naključju čez noč na terasi pozabil kozarec limonade, v kateri je bila lesena paličica za mešanje. Zaradi nizke temperature, ki je padla pod ledišče, je paličica skupaj z limonado zamrznila. Nekaj let kasneje (leta 1923) je izum zaščitil na patentnem uradu. Kmalu je poslastica na palčki postala zelo priljubljena po vsem svetu.

S sladoledom, ki so ga takrat imenovali zmrzlina, so se med slavnostnimi in bogatimi kosili sladkali tudi v Prešernovih časih. Gostje so ga jedli med obroki zaradi boljše prebave in krčenja želodca ter tako lažje nadaljevali s pojedino.

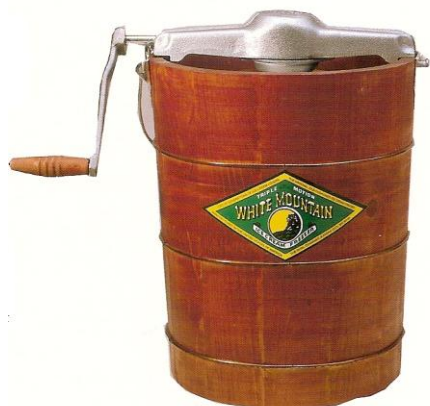
1.2 Zgodovinski pregled razvoja opreme za proizvodnjo sladoleda

Princip izdelovanja sladoleda je temeljil na tem, da so določeno mlečno, vodno, sadno-sladkorno, alkoholno maso ohladili do določene konsistence v posodi z mešanico ledu in soli. Zamrzovanje so regulirali z različnimi razmerji med soljo in vodo oziroma ledom. Za nižje temperature pa so dodali še kalijev nitrat. Posodo napolnjeno s sladoledno maso, so opremili z ročajem, da so jo lahko ročno vrteli v večji posodi, ki je bila napolnjena z ledom. Dobili so sladoled z bolj fino strukturo. Posode so postajale vse ožje in višje, da bi bili nastali kristali čim manjši in bolj homogeni. Bistvo za uspešno delovanje je bilo vrtenje pokrite posode. Tekočina se je pri močnem vrtenju lepila na ohlajene stene in zmrznila. S posebno leseno ročico so ledeno maso premešali v preostalo, še nezmrznjeno tekočo zmes. Postopek vrtenja in strganja so ponavljali tako dolgo, da je sladoled postal dovolj trd in dobil maslano strukturo.

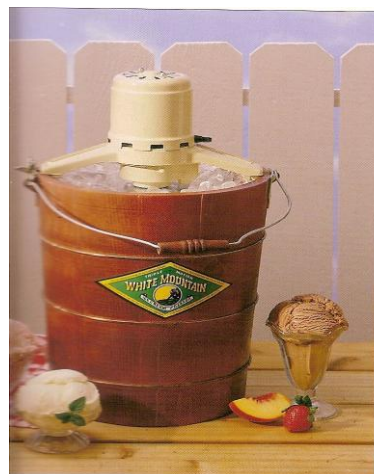
V ZDA so leta 1843 to napravo izpopolnili. Sestavljali sta jo dve posodi, širša in ožja. Ožjo posodo so postavili v širšo, prazen prostor med obema pa napolnili z zdrobljenim ledom. V ožjo posodo so zlili sladoledno zmes, namestili mešalno lopatico, ki je bila fiksirana na dnu

Sladoled

ožje posode, preko prenosa so jo povezali z vrtilno ročico, pokrili z ledom in začeli mešati z obračanjem ročice. Tako izdelan sladoled je bil podoben današnjemu sorbetu, napravo pa so imenovali sorbetor.

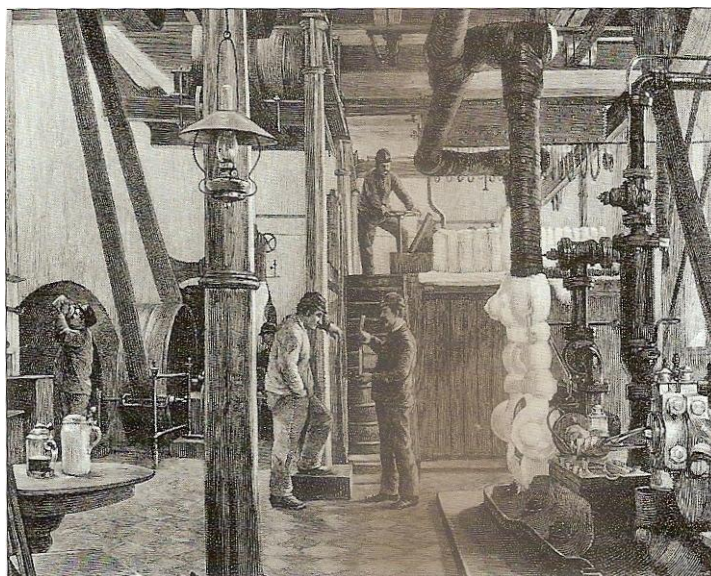


Slika 2: Stroj za izdelavo sladoleda z ročico (Farrow, J., Lewis, S. 2005.)



Slika 3: Stroj za izdelavo sladoleda z motorjem (Farrow, J., Lewis, S. 2005.)

Do izuma parnega stroja in kasneje električnih motorjev je bilo treba ročico vrteti ročno, zato je bila izdelava sladoleda zelo naporen moški opravek. Za pripravo majhne količine sladoleda so potrebovali približno 15 minut naporenega vrtenja. Z razvojem sladolednega stroja so za vrtenje ročice uporabili motor. Patent za montažo motorja na stroj je prijavila ženska, Nancy M. Johnson. Kasneje so motor montirali na vrhu aparata, kar je omogočalo enostavnejšo demontažo delov, čiščenje in večjo varnost uporabe stroja. Praznjenje sladoleda iz stroja je bilo zelo naporno delo, zato je Otello Cattabriga iz Bologne skonstruiral mešalo, ki ga je pritrdil na steber. Mešalo se je vrtelo okrog osi ter gor in dol, ter tako dovolj učinkovito strgalo maso s sten posode.



Slika 4: Tovarna sladoleda v Nemčiji nekoč (Farrow, J., Lewis, S. 2005.)

Sladoled

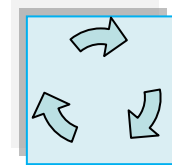
Razvoj hladilne naprave je bil dolgotrajen. Prvi korak v tej smeri pripisujejo Škotu lordu Cullenu, fiziku in kemiku iz univerze v Edinburgu, ki je izdelal mehanično hladilno napravo, ki je s pomočjo vakuumske črpalke dosegla intenzivno uparjanje vode in izdelavo ledu. Američan Perkins je leta 1834 izdelal hladilno napravo s kompresorjem, v kateri se je kot hladilno sredstvo uporabljal eter.

Zaradi visoke cene se je še vedno uporabljal naravni led, ki je bil velikokrat higiensko oporečen in so imeli zaradi tega odjemalci večje ali manjše težave.

Prvi hladilni stroj za domačo uporabo, katerega kompresor je zavzel vso klet, je bil izdelan v ZDA leta 1922. Prvo napravo za izdelovanje sladoleda, ki je uporabljala kompresorski hladilni stroj, je leta 1929 razvil Američan Clarence Vogt in s tem ustvaril osnovne pogoje za proizvodnjo sladoleda.

Kompresorski hladilni stroj (toplotno črpalko), ki ga je leta 1875 skonstruiral Nемеc Karl von Linde, uporabljamo še danes.

Pri razvoju stroja za točeni sladoled je sodelovala tudi Margaret Thatcher. V mlajših letih je namreč sodelovala v ekipi britanskih kemikov, ki so izumili metodo, kako v sladoledu povečati vsebnost zraka.



Vaja 1: Priprava limoninega sorbeta v posodi z ledom in soljo

Potrebujemo:

- 400 g vode,
- 150 g sladkorja,
- 1 beljak,
- 100 g limoninega soka.

Postopek izdelave:

Pripravi posodo in jo napolni z dvema deloma ledu in enim delom soli. V posodo postavi drugo posodo s sladoledno mešanico. Sladoledno zmes enakomerno mešaj z mešalnikom, dokler se zmes ne zgosti.



Slika 5: Limonin sorbet (Farrow, J., Lewis, S. 2005.)

1.3 Kje na svetu pojedjo največ sladoleda?

Sladoled je izdelek, ki ga cenijo po vsem svetu. V industrijsko razvitih državah je njegova letna poraba na prebivalca med 5 in 23 litri. Posledica tako visoke porabe je vedno bolj pestra ponudba okusov in različnih vrst sladoleda. Za večje proizvajalce je sladoled zelo zanimiv proizvodni izdelek, saj se njegova cena v večini primerov prosto oblikuje, kar ne velja za ostale mlečne izdelke.

Največ sladoleda pojedjo na Novi Zelandiji, v ZDA, Avstraliji, Finski, Švedski, Italijani so po potrošnji šele na šestem mestu. Največ sladoleda se proda ob nedeljah, poraba je največja v juliju in avgustu. Največ ga pojedjo otroci med 2. in 12. letom ter odrasli stari nad 45 let.

Tabela 1: Letna potrošnja sladoleda na prebivalca v litrih

Država	Letna potrošnja sladoleda na prebivalca v l
Nova Zelandija	22–23 l
Združene države Amerike	18,3 l
Avstralija	18,0 l
Finska	14,0 l
Švedska	11,9 l
Italija	9,2 l
Irska	9,0 l
Kanada	8,7 l
Danska	8,7 l
Anglija	6,0 l
Čile	5,6 l
Slovenija	4,0 l
Malezija	2,0 l
Kitajska	1,9 l
Japonska	0,01 l

Vir: Jejčič, B. Sladoled in sladoledni izdelki, 2012.

1.4 Vprašanja za utrjevanje

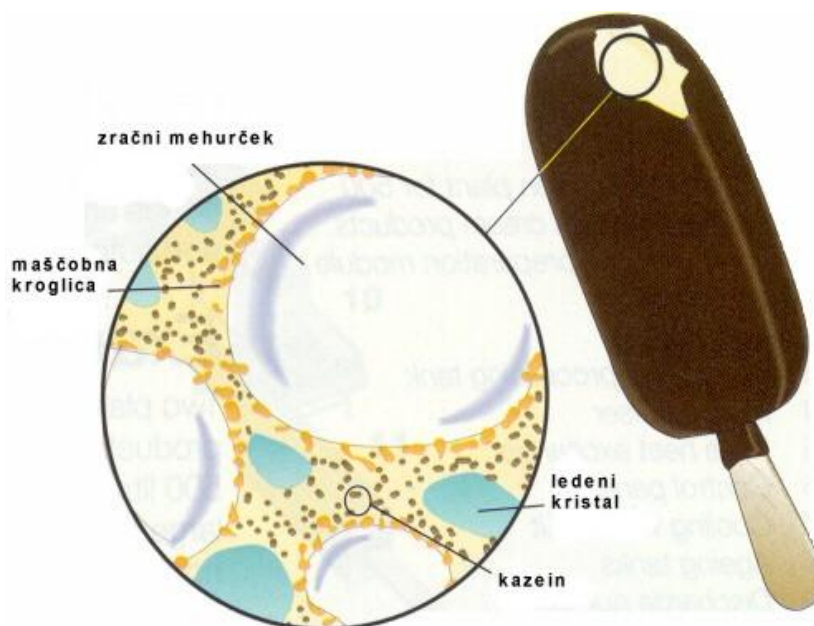


1. Kje v svetu je nastal sladoled?
2. Kakšen je bil sladoled v davnih časih? Iz katerih surovin je bil izdelan?
3. Ali poznaš prvega slovenskega proizvajalca sladoleda?

2 Definicija in vrste sladoleda

2.1 Kaj je sladoled?

Sladoled je zmrzlina, pripravljena iz emulzije mlečnih sestavin (maščob in beljakovin) v vodi z dodatkom sladkorjev, sestavin za barvo in aromo ter dodatkov za emulgiranje sestavin in stabilizacijo sistema. Sladoled je edino živilo, ki v svoji strukturi vsebuje vsa tri agregatna stanja (plin, tekočino in trdno snov). Tekočo snov predstavljajo nezamrznjena prosta voda, raztopljeni vodotopni kristali in vodotopne snovi. Po tekoči fazi so razporejeni delci plinaste faze in trdne snovi (vodni kristali, maščobne kroglice, beljakovine, kristali mlečnega sladkorja in netopne soli). Trifazni sistem nastane samo, če istočasno potekata zamrzovanje in mešanje mase v sladoled. Ustvarimo telo in volumen sladoleda.



Slika 6: Sestava sladoleda (Dairy Processing Handbook, 1995.)

2.2 Surovine za pripravo sladoledne mase

Sladoledna masa je tekoča zmes vseh sestavin sladoleda. Sladoled izdelujemo iz različnih sestavin, ki določijo sladoledu vrsto in aromo. Za dober sladoled so zelo pomembna pravilna razmerja med sestavinami in pravilen vrstni red dodajanja le-teh.

Poleg higiensko in kemijsko neoporečne vode so sestavine sladoledne zmesi naslednje:

- mleko, posneto mleko, evaporirano mleko, mleko v prahu;
- smetana, surovo in topljeno maslo;

- saharoza, sladkorni sirup, fruktoza in fruktozni sirup, glukoza in glukozni sirup, škrobni sirup, invertni sladkor, dekstroza, itd.;
- sveže očiščeno in zmleto sadje, pasterizirano sadje, pasterizirana sadna kaša, koncentrirani sadni izdelki, sadni sokovi, itd.;
- zmleta jedrca orehov, lešnikov in mandljev, rozine, čokolada, kakav, kava, vanilija, naravne sadne arome, karamela, sadni destilat, aroma ruma, itd.;
- naravna barvila, ki ustrezajo deklariranemu okusu;
- stabilizatorji in emulgatorji.

2.3 Pomen sestavin in tehnoloških postopkov

Osnovne tehnološke značilnosti osnovnih sestavin

Suha snov vpliva na gladko strukturo, čvrstost in hranilno vrednost. Če je količina suhe snovi previsoka, ne dosežemo ustreznega hladilnega učinka, ker je premalo ledenih kristalčkov, ki dajejo v ustih hladen občutek. Tak izdelek je dražji in ponavadi energetsko bogatejši.

Maščoba vpliva na aromo, okus, gladko strukturo in čvrstost izdelka. Kadar je maščobe preveč, je izdelek zelo nasiten in redilen. Izdelki, ki vsebujejo več maščob, so tudi dražji. Namesto mlečne maščobe lahko uporabimo maščobe drugačnega izvora: npr. kokosovo mast kot rastlinsko maščobo in ima tališče pri temperaturi človeškega telesa.

Količina sladkorja v sladoledni zmesi naj se giblje med 13 in 18 %.

Brezmastna suha snov: mleko v prahu da izdelku gladko strukturo in čvrstost in zmore vezati večjo količino zraka. Laktoza lahko zaradi kristalizacije daje peskast okus.

Stabilizatorji vplivajo na strukturo, čvrstost in dajo smetanast okus. Ob prevelikem dodatku stabilizatorjev je sladoled prečvrst.

Emulgatorji skrbijo za dober okus in vključevanje (inkorporiranje) zraka. Lahko povzročijo okus po rumenjakih ter dajo penasto strukturo. Nase vežejo vodo, kar je pomembno pri dodajanju mleka v prahu.

Arome in barvila morajo biti naravna in ustrezati deklariranemu okusu sladoleda. Ker so naravna barvila občutljiva na povišano temperaturo, jih dodajamo po pasterizaciji.

Sadje dodajamo kot sadno bazo, pasterizirano sadje, sadno pulpo, zamrznjeno sadje, itd.

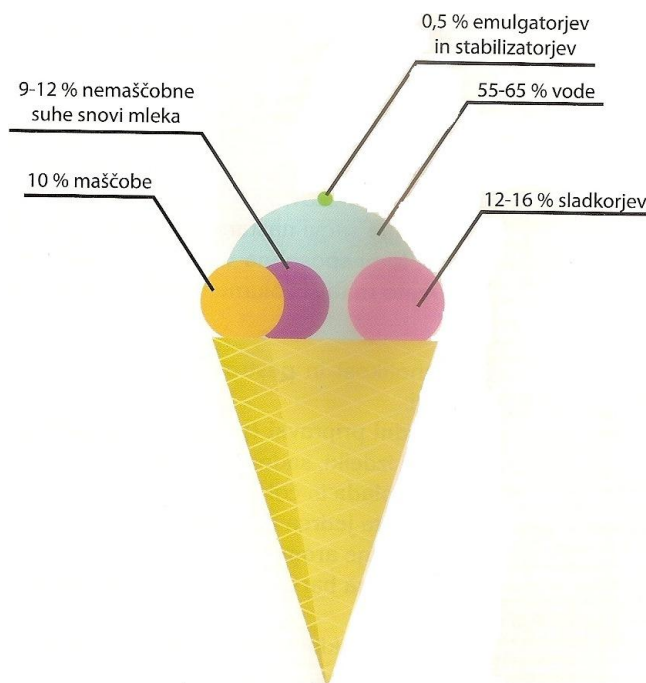
Zrak oziroma plin se v sladoledno zmes vključuje med ohlajanjem oziroma delnim zamrzovanjem. Uhajanje zračnih mehurčkov iz sladoleda preprečimo s homogenizacijo maščobe in dodatkom stabilizatorjev.

Za pravilno razmerje med sestavinami sladoledne zmesi je pomembno uravnovežiti deleže posameznih nemaščobnih sestavin izdelka. To naredimo z ustreznim izračunom, ki je

Sladoled

za vsako vrsto sladoleda drugačen, zato sta pravilna kombinacija posameznih sestavin in vrstni red njihovega dodajanja skrivnost vsakega izdelovalca sladoleda.

Pri proizvodnji sladoleda je pomembno tudi povečanje volumna, ne samo z ekonomskega stališča, ampak tudi s senzoričnega, saj je sladoled z več vpihanega zraka bolj rahel. Dolgoletne izkušnje so pokazale, da je povečanje prostornine odvisno predvsem od skupne količine suhe snovi sladoledne zmesi in ga lahko izračunamo tako, da delež suhe snovi pomnožimo s faktorjem 2,5. Primer: če imamo sladoledno zmes s 37 % suhe snovi, lahko izračunamo, da se bo prostornina povečala za 92,5 % ($2,5 \times 37 \%$).



Slika 7: Prikaz sestavin sladoleda v % (Mavrin, D., Šubic, T., 2011.)

2.4 Vrste sladoleda

Kremni sladoled izdelujemo iz pasteriziranih ali steriliziranih sestavin mleka. Vsebuje: najmanj 8 % mlečne maščobe, 8 % nemastne mlečne suhe snovi, od 18 do 19 % sladil in ostalih ogljikovih hidratov, od 36 do 39 % skupne suhe snovi, do 0,5 % emulgatorjev in stabilizatorjev.

Mlečni sladoled izdelujemo iz pasteriziranih ali steriliziranih sestavin mleka. Vsebuje: najmanj 2,5 % mlečne maščobe, 7,5 % nemastne mlečne suhe snovi, od 18 do 21 % sladil in ostalih ogljikovih hidratov, od 35 do 38 % skupne suhe snovi, do 0,5 % emulgatorjev in stabilizatorjev.

Mlečni desert izdelujemo iz pasteriziranih ali steriliziranih sestavin mleka. Vsebuje: najmanj 2,5 % maščobe, ki je delno ali v celoti nadomeščena z rastlinskimi maščobami, 7,5 % nemastne suhe snovi, od 14 do 17 % sladil in ostalih ogljikovih hidratov, od 30 do 33 % skupne suhe snovi, do 0,5 % emulgatorjev in stabilizatorjev.

Sadni desert izdelujemo iz sadja. Vsebuje: od 26 do 35 % sladkorja in ostalih ogljikovih hidratov, od 26 do 35 % skupne suhe snovi, 0,5 % emulgatorjev in stabilizatorjev.

Aromatizirani desert: namesto sadja mu dodamo arome. Vsebuje: od 26 do 35 % sladkorja in ostalih ogljikovih hidratov, od 26 do 35 % skupne suhe snovi, 0,5 % emulgatorjev in stabilizatorjev.

Vodni desert izdelujemo iz aromatizirane in obarvane vodne raztopine sladkorja z dodatkom sredstev za vezanje in zgoščevanje. Vsebuje: 5 % sladkorja in ostalih ogljikovih hidratov, do 2 % želatine ali pektinov.

Sadni sorbet izdelujemo iz sadja in mlečnih sestavin. Vsebuje: od 1 do 3 % mlečne maščobe, ki je lahko delno ali v celoti nadomeščena z rastlinskimi maščobami, od 1 do 3 % nemastne mlečne suhe snovi, od 26 do 35 % sladil in ostalih ogljikovih hidratov, od 28 do 36 % skupne suhe snovi, od 0,4 do 0,5 % emulgatorjev in stabilizatorjev.

Iz navedenih podatkov o sestavinah za posamezne vrste sladoleda lahko vidimo, da kadar vsebnost maščobe v sladoledu narašča, se zmanjšuje vsebnost nemastne mlečne snovi, sladil in stabilizatorjev. Posledično pa se z večanjem vsebnosti maščobe večja tudi skupna količina suhe snovi.

Zanimivost

Sladoled je lahko različnih okusov. Na Japonskem ližejo sladoled z okusom po hobotnici, škampih, fižolovi juhi, paradižniku, Angleži obožujejo sladoled z okusom slanine in jajc, Arabci pa izdelujejo sladoled iz kameljega mleka.

2.5 Pravila za izdelavo dobrega sladoleda

Na kakovost sladoleda vpliva vrsta dejavnikov: kakovost in izvor surovin, delež posameznih sestavin, dovršenost proizvodnje, povpraševanje, konkurenca, uradni predpisi, stroški in lokalne reference, ki določajo merila za »najboljši sladoled«.

Poznamo pet osnovnih pravil za izdelavo dobrega sladoleda: kakovostne surovine, intenzivno mešanje, karakterističen okus vonj in barva, moderni stroj in postrežba s končno dekoracijo.

2.6 Vprašanja za utrjevanje



1. Kaj je sladoled?
2. Naštej surovine za pripravo sladoledne mase.
3. Opiši pomen posameznih sestavin. Kako vplivajo na kakovost izdelka?
4. Ali poznaš vrste sladoleda? Opiši osnovne razlike med njimi.

3 Tehnološki postopek proizvodnje sladoleda

Postopek izdelave sladoleda je potek operacij, ki si sledijo po določenih zakonitostih. Upoštevati moramo načela dobre proizvodne prakse. Z doslednim upoštevanjem teh načel in s kontrolo posameznih operacij vsake šarže preprečimo napake in zagotovimo kakovosten, varen in stabilen sladoled z ustreznim rokom trajanja. Pri proizvodnji kakovostnega sladoleda je pomembno, da poznamo in upoštevamo pravilna razmerja med sestavinami, pravilni vrstni red dodajanja sestavin in ustrezno zaporedje tehnoloških faz.

Tehnološki postopek izdelovanja sladoleda je sicer poslovna skrivnost proizvajalca, faze izdelave pa so naslednje:

- nabava, prevzem in skladiščenje surovin in embalaže;
- nabava, prevzem in skladiščenje surovin, ki zahtevajo hladno verigo;
- priprava surovin;
- mešanje osnovnih surovin v homogeno zmes;
- homogeniziranje sladoledne zmesi (emulgiranje);
- toplotna obdelava sladoledne zmesi s pasterizacijo;
- hlajenje sladoledne zmesi;
- zorenje sladoledne mase ali fizikalno staranje;
- aromatiziranje sladoledne mase;
- zamrzovanje sladoledne mase;
- polnjenje v ustrezno embalažo, dekoriranje in strjevanje;
- skladiščenje sladoleda.

3.1 Nabava, prevzem in skladiščenje surovin in embalaže

Vsa živila in materiale, ki pridejo v stik z živili, nabavljamo od dobaviteljev, ki imajo vzpostavljen sistem HACCP. Nabavljamo sproti v manjših količinah, količine nabavljenih surovin prilagodimo kapaciteti skladiščnih prostorov.

V to skupino surovin spadajo: sladkorji, razne baze, aromati, posneto mleko v prahu, dekstroza in materiali, ki pridejo v stik z živili (embalažni materiali za pakiranje sladoleda).

Od dobaviteljev moramo pridobiti:

- izjavo o zdravstveni ustreznosti živil (enkrat letno);

Sladoled

- analizne izvide živil (vsaj enkrat letno);
- analizne izvide materialov, ki pridejo v stik z živili (vsaj enkrat letno) in embalaže.

Pri prevzemu dostavljenih živil:

- naključno izberemo nekaj vzorcev in jih vizualno pregledamo (kontrola rokov uporabnosti izdelkov, kontrola embalaže in deklaracije);
- neustrezne izdelke (pretečen rok trajanja, poškodovana embalaža, nepopolna ali nepravilna deklaracija) vrnemo dobavitelju.

Živila skladiščimo na policah, dvignjeno od tal, po načelu izpodrivanja. Živila, ki so odprta in niso dnevno v celoti porabljena, dobro zapremo, shranimo na hladno in jih čim prej porabimo.

3.2 Nabava, prevzem in skladiščenje surovin, ki zahtevajo hladno verigo

Tudi ta živila nabavljamo le od dobaviteljev, ki imajo vzpostavljen sistem HACCP. Posebno pozornost moramo posvetiti skladiščenju mleka, smetane in ostalih mlečnih izdelkov.

Od dobavitelja moramo pridobiti:

- izjavo o zdravstveni ustreznosti živil (enkrat letno),
- analizne izvide živil (vsaj enkrat letno).

Pri prevzemu dostavljenih živil naključno izberemo nekaj vzorcev, pri katerih opravimo vizualni pregled (kontrola rokov uporabnosti, kontrola embalaže in deklaracije, kontrola temperature v dostavnem vozilu). Določimo dovoljeno odstopanje od deklarirane temperature skladiščenja. Neustrezne izdelke (neustrezen ali pretečen rok uporabe, poškodovano embalažo, nepopolno ali nepravilno deklaracijo, neustrezno temperaturo ob dostavi) vrnemo dobavitelju. Živila takoj po prevzemu shranimo v hladilne prostore, vsa živila shranjujemo po načelu izpodrivanja.

Živila, ki so odprta in niso dnevno v celoti porabljena, dobro zapremo, shranimo na hladno in jih čim prej porabimo.

3.3 Priprava surovin

Za izdelavo kakovostnega sladoleda potrebujemo kakovostne surovine in osnovno recepturo za vrsto sladoleda, ki jo potem preračunamo in količinsko prilagodimo načrtovani proizvodnji.

Prvi korak priprave surovin za osnovno maso je priprava surovin, ki spada v nečisti del proizvodnje. Dela opravimo v posebnem za to namenjenem prostoru. Ta dela zajemajo predvsem prebiranje, sortiranje, čiščenje in odstranjevanje neužitnih delov svežega sadja ter ostalih surovin, ki potrebujejo predpripravo. Ko postopek zaključimo, pripomočke in prostor ustrezno očistimo in se pripravimo na naslednji korak.

V namenski prostor prinesemo vse potrebne surovine. Očistimo in razkužimo delovne površine, umijemo si roke in po recepturi stehtamo in odmerimo vse surovine za pripravo osnovne mase v čiste posode. Pred začetkom tehtanja ponovno preverimo surovine, ki jih bomo uporabili (rok uporabnosti, videz živila, tujki ...).

3.4 Mešanje osnovnih sestavin v homogeno zmes

Mešanje surovin v tekočo sladoledno zmes je postopek, pri katerem se sestavine v tekočini enakomerno porazdelijo. Nekatere sestavine se raztopijo (sladkor), druge pa porazdelijo (maščobe, beljakovine). Pri mešanju moramo upoštevati pravilna medsebojna razmerja sestavin in vrstni red dodajanja le-teh.

Topla priprava mlečne sladoledne mase v pasterizatorju

V posodo pasterizatorja vlijemo vse tekoče surovine (mleko, smetano), dodamo pol tekoče snovi (kondenzirano mleko, jajca). Mešamo in segrevamo, ko mešanica doseže temperaturo med 35–40 °C, dodamo maščobne surovine (maslo, rastlinsko mast), bazo za mlečni sladoled. Na koncu dodamo še trdne surovine (saharozo, dekstrozo, mleko v prahu, stabilizatorje) oziroma vse, kar smo stehtali in dobro premešali.

Ko v tekočino dodamo trdne sestavine, naj bo temperatura mase nekje med 40–45 °C, ker lahko pri višjih temperaturah mleko v prahu tvori grudice. Pri uporabi stabilizatorjev upoštevamo navodila proizvajalcev. Nekatere raztopimo pri nižjih temperaturah, druge pri temperaturi okrog 65 °C, ali pa celo pri 95 °C.

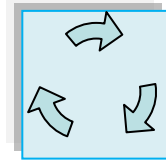
Hladna priprava mlečne sladoledne mase

Najprej presejemo vse praškaste sestavine, da se izognemo nastanku grudic (sladkor, dekstrozo, mleko v prahu), dodamo maščobne snovi (bazo za mlečni sladoled) in dobro premešamo. Tekoče sestavine začnemo dodajati postopoma, da preprečimo nastanek grudic.

V pripravljeno mešanico dodamo najprej polovico mleka in surovine z metlico ali paličnim mešalnikom dobro premešamo v gladko zmes. Nato dodamo preostanek mleka in sladko smetano ter vse skupaj dobro premešamo.

Priprava sladoledne mase za sadni desert

V posodo presejemo vse suhe sestavine (sladkor, bazo za sadni sladoled). Vodo začnemo dodajati postopoma, najprej polovico in surovine z metlico ali paličnim mešalnikom premešamo v gladko zmes, dodamo še preostalo vodo, emulgator in jagode. Mešanico dobro premešamo s paličnim mešalnikom, da masa postane homogena.



Vaja 2: Priprava osnove za mlečni sladoled in sadni desert

Po navodilih za hladno pripravo pripravi osnovo za mlečni sladoled in sadni desert.

Sestavine za mlečni sladoled:

- 1 l pasteriziranega mleka s 3,5 % maščobe,
- 100 g baze za mlečni sladoled,
- 200 g sladkorja,
- 20 g dekstroze,
- 30 g posnetega mleka v prahu,
- 100 g sladke smetane,
- poljuben dodatek za okus.

Sestavine za sadni desert:

- 500 g vode,
- 500 g poljubnega sadja (jagode, maline, marelice, breskve ...),
- 300 g sladkorja,
- 50 g baze za sadni sladoled,
- 3 g emulgatorja.

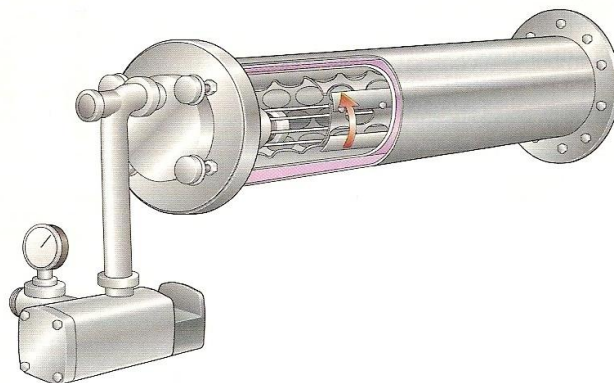
3.5 Homogenizacija sladoledne zmesi (emulgiranje)

Emulzija je sestavljena iz dveh tekočin, ki se med sabo ne mešata in tvorita slabo obstojen sistem. Da bi dosegli razpršenost ene faze v drugi, je potrebna mehanska obdelava (mešanje), da bi sistem stabilizirali pa snov, ki je sposobna vzpostaviti stik med obema fazama, to je emulgator. Poznamo klasične postopke emulgiranja, ki vključujejo uporabo mešal, sistemov rotor-stator in homogenizatorje pod visokim pritiskom.

Sladoledno maso emulgiramo v pasterizatorju z mešalom. Stopnja mehanske emulgacije je višja, ko je oljna faza segreta in tekoča. Med mešanjem se maščobne kapljice porazdelijo po tekočini in se zaradi vrtničnih struktur razdelijo v manjše. Velikost nastalih maščobnih kapljic je odvisna od oblike in hitrosti mešala, od vrste maščobe in od moči mešanja. Med mešanjem se v maso vgrajujejo tudi zračni mehurčki.

V industrijski proizvodnji sladoleda maso emulgirajo s homogenizatorji. Homogenizacija poteka pri temperaturi med 45 in 70 °C in pod tlakom 10–25 MPa (100–250 barov). Običajno je **dvostopenjska**, v 1. stopnji je pritisk 150–220 barov, v 2. stopnji pa 50–70 barov. S

homogenizacijo dosežemo boljšo povezanost sestavin, stabilnost emulzije, krajši čas zorenja mase, bolj gladko strukturo končnega izdelka, mehkejši sladoled, bolj maslen okus, boljše prebavljivost in boljše topnost med uživanjem.



Slika 8: Industrijski homogenizator (Dairy Processing Handbook, 1995.)

3.6 Toplotna obdelava sladoledne zmesi s pasterizacijo

Pasterizacija je postopek toplotne obdelave živil, s katerim uničimo zdravju škodljive (patogene) mikroorganizme, če je živilo dovolj časa izpostavljeno dovolj visoki temperaturi.

Cilji pasterizacije so:

- uničiti zdravju škodljive (patogene) mikroorganizme, zagotoviti zdravstveno neoporečnost izdelka;
- zmanjšati število mikroorganizmov, ki bi lahko povzročili kvarjenje ali celo fermentacijo živila;
- preprečiti delovanje encimov, ki so prisotni v sladoledni masi in negativno vplivajo na aromo in teksturo;
- podaljšati kakovost in obstojnost sladoledne mase in sladoleda;
- med pasterizacijo se izločijo tudi serumproteini, ki vežejo nase več vode, sestavine sladoledne mase se med seboj bolje povežejo.

Pasterizirati moramo vse surovine osnovne mase. Po končanem postopku ne smemo dodajati nepasteriziranih surovin. Priporočena pasterizacija sladoledne mase običajno poteka pri temperaturi 85 °C in traja 5 minut. Po končani pasterizaciji je maso potrebno čim hitreje ohladiti na temperaturo pod 10 °C.

Mlečno sladoledno maso lahko segrevamo v posodi pasterizatorja, kjer je zagotovljen avtomatski cikel, kar pomeni mešanje vseh sestavin, segrevanje do nastavljene temperature pasterizacije (običajno 85 °C 5–6 minut), avtomatski vklop hlajenja, s katerim se sladoledna

Sladoled

masa ohladi na temperaturo +4 °C v zahtevanem času (največ 1 uro). Celoten postopek običajno traja od 1,5 do 2 uri, odvisno od velikosti pasterizatorja.

Če pasterizatorja nimamo, lahko sladoledno maso, ki smo jo pripravili po hladnem postopku, segrevamo v loncu na štedilniku. Ob stalnem mešanju segrevamo do 85 °C in pustimo še 5 minut. Maso po segrevanju čim hitreje ohladimo.



Slika 9: Manjši pasterizator za sladoled (Valte, J. 2010.)

V kontinuiranih industrijskih linijah za pasterizacijo sladoledne zmesi uporabljajo ploščni pasterizator, ki ima avtomatsko regulacijo temperature in omogoča tudi hitro hlajenje sladoledne mase.

3.7 Hlajenje sladoledne zmesi

Homogenizirano in pasterizirano zmes čim hitreje ohladimo na temperaturo pod 10 °C. Pri industrijski proizvodnji jo vodimo v ploščni hladilnik, če je masa preveč viskozna pa v cevasti hladilnik, kjer se hitro ohladi na temperaturo okoli 5 °C.

3.8 Zorenje sladoledne zmesi ali fizikalno staranje

V duplikatorju se na temperaturi okoli 5 °C začne mirovanje ali zorenje mase, ki traja 4–24 ur. Med zorenjem beljakovine nabrekajo, poveča se viskoznost in sposobnost sprejemanja zraka, sestavine se bolje porazdelijo in povežejo, vpliva tudi na harmonizacijo aromatičnih sestavin. Sladoledne mase z več maščobe in tiste, ki smo jih homogenizirali pri nižjih pritiskih, zorijo daljši čas.

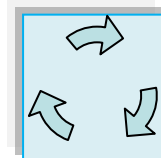
3.9 Aromatiziranje mešanice

Pred zamrzovanjem v stroju osnovni masi dodamo snovi za aromatiziranje. Čokoladne aromate navadno dodamo pred ohlajanjem v toplo sladoledno maso, ostale aromate pa vmešamo v sladoledno zmes pred zamrzovanjem v stroju za sladoled. Manjše trdne delce lahko dodamo v maso pred zamrzovanjem ali med njim. Kdaj bomo dodali trdno snov, je odvisno od tega, kako velike koščke želimo, saj se le-ti med mešanjem v stroju drobijo. Dodajanje snovi za aromatiziranje v pasteurizirano mešanico je kontrolna točka v proizvodnji sladoleda. Upoštevati moramo stroga higienska načela, dodane surovine pa morajo biti higiensko neoporečne.

3.10 Zamrzovanje sladoledne mase v sladoled in vpihovanje zraka

Zamrzovanje je sestavljeno iz dveh faz: hitrega zamrzovanja mešanice med mešanjem pri temperaturi **od -3 do -7 °C** v strojih za izdelavo sladoleda, ki omogoča vgrajevanje zraka in tvorbo manjših kristalov vode in strjevanje sladoleda brez mešanja v zamrzovalnikih brez mešanja. Zadrževanje zračnih mehurčkov v sladoledni masi povečamo s **homogenizacijo** maščobe in **z dodatkom stabilizatorjev**.

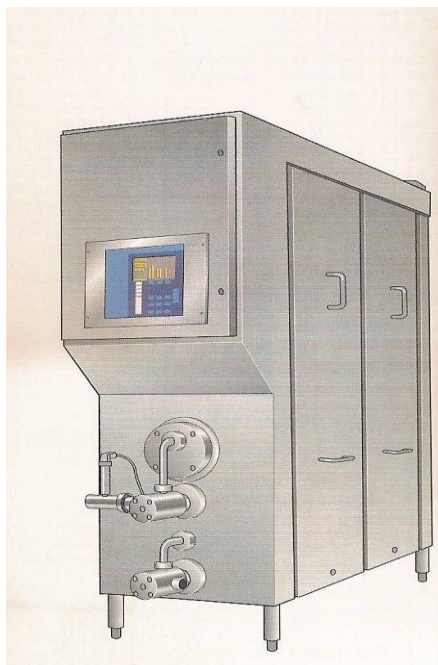
Vaja 3: Merjenje volumna vpihanega zraka v sladoledu



Vzemi industrijsko proizveden sladoled v banjici. Del vsebine napolni v merilni valj ali merilno čašo do določene oznake, volumen si zapiši. Vsebino počasi segrevaj in mešaj. Pri tem izhaja zrak. Ko je sladoled popolnoma utekočinjen, izmeri volumen. Razlika volumnov je količina vpihanega zraka.

Rezultat: volumen pred topljenjem: _____, volumen po topljenju _____.

Količina vpihanega zraka v % _____.



Slika 10: Kontinuirani zamrzovalnik (Dairy Processing Handbook, 1995.)

Tabela 2: Prikaz procesa zamrzovanja v stroju za sladoled

Temperatura (v °C)	
4	Maso vlijemo v stroj in vključimo mešanje in zmrzovanje.
4 do 0	Največje vgrajevanje zraka.
od 2,5 do 0	Hitro znižanje temperature v 2 minutah.
od 0 do -2,5	Vgrajevanje zraka se upočasnjuje, ker je začela masa zmrzovati.
od -2,5 do -7	Zniževanje temperature se s časom upočasnjuje.
od -4 do -7	Z zniževanjem točke zmrzovanja (koncentracija prave raztopine zaradi kristalizacije vode) ne kristalizira samo voda, ampak tudi druge snovi.
Od -6 do -8	Izmetavanje sladoleda iz stroja.
-7	Približno 60 % vode je kristalizirane.

Vir: Jejčič, B. Sladoled in sladoledni izdelki, 2012.

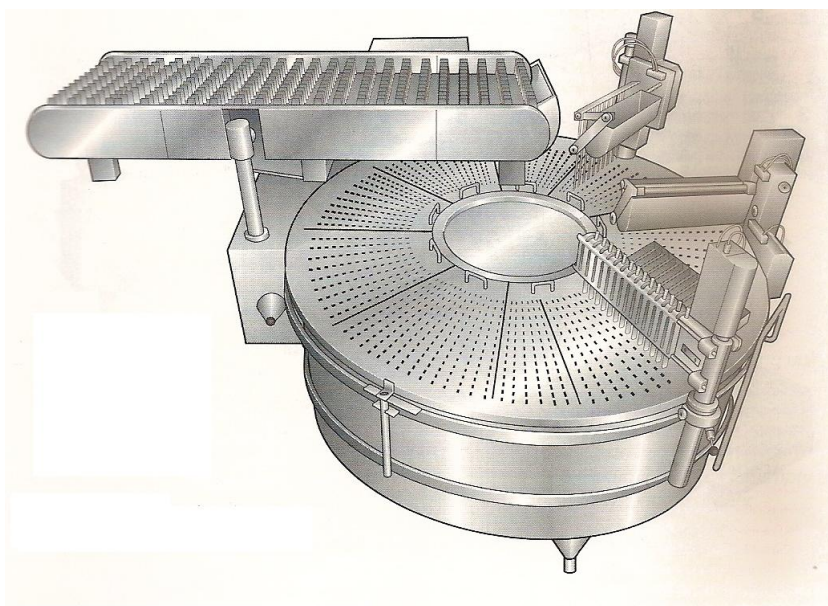
Ko je določena količina vode (60 %) zamrznjena in ko postane ostala raztopina nasičena, je prva faza zamrzovanja končana. Sladoled je bolj ali manj trden. Tako pripravljen sladoled lahko izmečemo iz stroja in ga damo v hladilno celico na strjevanje ali v hladilno vitrino za prodajo. Konsistenca sladoleda je odvisna od količine vode, ki se je spremenila v ledene kristale in od količine vgrajenega zraka. Določimo jo glede na način prodaje sladoleda.

3.11 Polnjenje v ustrezno embalažo, dekoriranje in strjevanje

Ob izstopu sladoleda iz stroja je njegova temperatura med -5 in -8 °C, kar ni dovolj za shranjevanje. Sladoled pri tej temperaturi hitro izgubi strukturo, pridobljeno med mešanjem v stroju. Faze, ki sledijo so pakiranje v embalažne enote, morebitno dekoriranje in strjevanje. V fazi strjevanja je tvorba kristalov počasnejša kot pri zamrzovanju v stroju.

Pakiranje sladoleda je postopek, s katerim pripravimo izdelek za prodajo. Pakiranje mora biti enostavno in gospodarno, skladno s higienskimi, zdravstvenimi, prevoznimi in drugimi predpisi. Pri izdelavi industrijskega sladoleda uporabljajo za pakiranje različne pakirne stroje za kornete, posodice, sladolede na palčkah in ostalo. Pri industrijski proizvodnji sladoled na izhodu iz stroja zapakiramo v ustrezno embalažo, da dobi obliko, velikost in videz. Naloga embalaže je, da ščiti izdelek pred mikrobiološkimi in kemijskimi okužbami ter pred fizikalnimi poškodbami, omogoča ravnanje z izdelkom, deklaracija pa obvešča uporabnika o izdelkih. Embalaža mora biti okolju prijazna.

Svež sladoled pa najpogosteje pakiramo ročno v banjice in druge posode. Sladoled se polni v banjice skozi posebno odprtino v stroju. Zelo pomembna je čistost posod, v katere polnimo in hitrost polnjenja. Poskrbeti moramo, da je hladna veriga prekinjena čim krajši čas in da se banjice čim prej prenesejo v zamrzovalnik z ustrezno temperaturo.

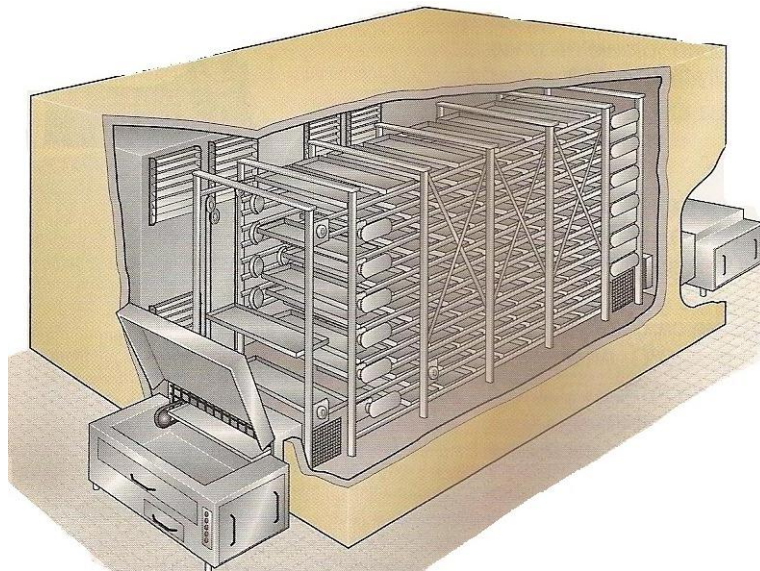


Slika 11: Stroj za oblikovanje sladoledov na palčki (Dairy Processing Handbook, 1995.)

Marmoriran sladoled pripravimo iz sladoleda, v katerega pri izhajanju iz stroja dodajamo razne prelive, glazure, posipe, namaze in druge atraktivne dekorativne izdelke. Dodajamo jih ročno, pri industrijski proizvodnji pa strojno. Izdelki, namenjeni dekoraciji, so za pripravo sladoleda, privlačnega za oči in usta, nepogrešljivi. Prelive običajno narahlo in enakomerno vmešamo v sladoled med izpustom iz stroja, tako da ostanejo vidni. Trdne materiale, kot so lešniki, bombončki, sadni prelive, pa vmešamo v že pripravljen sladoled ob izhodu iz

sladolednega stroja. Nekatere dekorje dodajamo med mešanjem sladoleda, na primer stopljeno čokolado stracciatelli, pri drugih pa sladoleda ne mešamo (tekoči preliv).

Strjevanje je utrditev strukture in shranjevanje sladoleda, za kar so potrebne temperature strjevanja $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ali optimalne od -25 do $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Čas strjevanja je čas, ko dosežemo v sredini izdelka temperaturo $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Čim krajši je ta čas, tem manjši so kristali vode in bolj fina je struktura sladoleda. Običajno za strjevanje sladoleda uporabljamo profesionalne zamrzovalne omare ali šok komore, ki imajo močne kapacitete za hitro zamrzovanje. Pri industrijski proizvodnji sladoled najprej v 20 do 50 minutah hitro zamrznejo v tunelu pri $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ko pride sladoled iz tunela ima temperaturo -18 do $-24\text{ }^{\circ}\text{C}$, nato ga skladiščijo v zamrzovalnih celicah pri temperaturi od -28 do $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$, da pride do maksimalne kristalizacije vode (90 %).



Slika 12: Zamrzovalni tunel (Dairy Processing Handbook, 1995.)

3.12 Skladiščenje

Sladoled skladiščimo pri temperaturi nižji od $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Med skladiščenjem mora biti temperatura konstantna. Če temperatura med skladiščenjem niha, pride do odtajevanja in ponovnega zamrzovanja. Tvorijo se veliki kristali, ki povzročajo peskast okus sladoleda.

3.13 Vprašanja za utrjevanje



1. Zakaj sladoledno zmes homogeniziramo?
2. Naštej osnovne cilje pasterizacije sladoledne mase.
3. Opiši pomen zorenja sladoledne zmesi. Pri kateri temperaturi poteka?
4. Koliko % vode zmrzne v stroju za izdelavo sladoleda in koliko med skladiščenjem v zamrzovalniku?

4 Senzorično ocenjevanje

Senzorična ocena je najstarejši način preverjanja kakovosti hrane. S petimi osnovnimi čutili zaznavamo značilnosti živil. Čuti se vzbudijo na različne načine, osnova vsem pa je kemijska reakcija med snovjo, ki jo okušamo in receptorji, ki so v ustih, nosu, očeh, sluznicah in koži.

V živilski industriji testiranje živil običajno izvajajo zaposleni, ki okušajo izdelke in na ta način ocenjujejo njihove senzorične lastnosti. Senzorično ocenjevanje naj izvaja skupina ljudi, usposobljena za ocenjevanje. Osebni izbor ocenjevalcev ima vpliv na senzorično oceno izdelkov, zato se pojavlja precej odstopanj. Ocena je odvisna predvsem od znanja, sposobnosti zaznavanja in od zdravstvenega stanja ocenjevalca, razpoloženja in motivacije.

Senzorična analiza se najpogosteje uporablja pri razvijanju novih izdelkov, za kontrolo kakovosti surovin in končnih izdelkov, za spremljanje kakovosti izdelkov med skladiščenjem, za analize konkurenčnih izdelkov, pri iskanju vzrokov neželenih sprememb posameznih senzoričnih lastnosti (barve, vonja, okusa, teksture), za ugotavljanje vsečnosti izdelkov in za različne tržne raziskave.

4.1 Senzorično ocenjevanje sladoleda

Za ocenjevanje vzorčimo najmanj 500 g sladoleda iz večjih embalažnih enot oziroma dovolj veliko število manjših enot. Sladoled pred ocenjevanjem skladiščimo pri temperaturi $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$, za ocenjevanje pa mora imeti sladoled $-13\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Izdelek lahko ocenimo z največ 20 točkami in ga na podlagi senzorične ocene razvrstimo v ustrezen kakovostni razred:

- ekstra razred od 18,1 do 20 točk;
- razred od 16,1 do 18 točk;
- razred od 13,1 do 16 točk;
- razred od 10,1 do 13 točk;
- manj kot 10 točk je izdelek neustrezen.

Pri sladoledu ocenjujemo: videz (največ 2 točki), barvo (največ 2 točki), konsistenco (največ 4 točke), vonj (največ 2 točki) in okus (največ 10 točk).

Videz sladoleda: opazujemo polnjenje (preveč, premalo, neenakomerno, poškodovana embalaža) in površino (zgrbančen, stopljen, skrčen, upadel, raztopljen, ledeni kristali), nepravilno obliko, zlomljeno palčko, prekratko palčko, predolgo palčko, če palčka ni v sredini, če je preliv na palčki, če je predebel ali pretanek preliv, če je preliv poškodovan, če je poškodovan vafel (cracker, waffel). Gledamo tudi prerez.

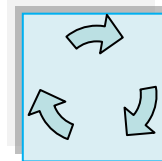
Barva sladoleda: opazujemo netipičnost (neprepoznavna, neznačilna barva, motna barva, premočna barva, premalo obarvan, neenakomerna barva).

Konsistenca sladoleda: opazujemo jo že med rezanjem sladoleda z žlico, nato pa med žvečenjem in topljenjem v ustih. Odvisna je od razmerja med trdnimi in tekočimi snovmi, ki se obdelajo v procesu izdelave sladoleda. Ugotavljamo, ali je konsistenca sladoleda neenakomerna, zrnata, grobo zrnata – ledeni kristali, krhka, lomljiva/kratka, drobljiva, mehka, penasta, gumijasta, testasta, lepljiva, težka kot puding, vodena, slaba kot sneg, spužvasta, gobasta, mastna, mrzel občutek v ustih, peskasta kot zdrob, oblat ali vafel (razmočen, trd, čvrst).

Vonj in okus s skupnim imenom imenujemo **aroma**. Ocenjujemo jo med tajanjem sladoleda v ustih.

Vonj: ugotavljamo intenzivnost (preveč, premalo) in značilnost (neznačilen vonj, tuji vonji, vonj po kislem).

Okus: ugotavljamo intenzivnost (preveč, premalo), značilnost (neznačilen, po starem), sladkost (preveč, premalo) in tuje priokuse (kisel, trpko-kisel, slan, sladast, po kuhanem, žarek, oksidiran, po kartonu, masten, oljast, lojast, grenak, presladek, sladila z napako, okus in vonj po sirotki, kemijski, dodatki z napakami, kvasast, fermentiran).



Vaja 4: Senzorična ocena sladoleda

Vzorčite več različnih vrst sladoleda in ga senzorično ocenite s pomočjo ocenjevalnega lista za sladoled.

Tabela 3: Ocenjevalni list za sladoled

Datum ocenjevanja: _____

Kraj ocenjevanja: _____

Ime in priimek ocenjevalca/-ke: _____

Oznaka ali šifra vzorca: _____

Lastnost	Najvišje število točk	Doseženo število točk				Opombe
		vzorec 1	vzorec 2	vzorec 3	vzorec 4	
videz	2					
barva	2					
konsistenca	4					
vonj	2					
okus	10					
skupaj	20					

4.2 Napake sladoleda

Analiza napak in pomanjkljivosti sladoleda zahteva natančno poznavanje vloge, vpliva in medsebojnega delovanja osnovnih surovin in njihovih sprememb med različnimi procesi izdelave sladoleda.

Mikrobiološke napake sladoleda

Sladoled je odlično hranilo za mikroorganizme. Še vedno je veliko ljudi prepričanih, da sladoled ni varno živilo, ker je bil v preteklosti pogost vir okužbe, še posebej v poletnih mesecih. Danes v razvitih državah sveta veljajo pri proizvodnji sladoleda zelo strogi higienski pogoji in visoke mikrobiološke zahteve tako pri izbiri surovin kot tudi pri vseh fazah tehnološkega procesa. Mikrobiološka kakovost sladoleda je v tesni povezavi z neoporečnostjo osnovnih surovin: mleka, smetane, masla in sadja.

Dovoljeno skupno število mezofilnih aerobnih mikroorganizmov v sladoledu ne sme presegati 10 000 na 1 g sladoleda. V ugodnih pogojih (previsoke temperature) se ti mikroorganizmi začnejo zelo hitro razmnoževati in povzročijo senzorične spremembe, pri prevelikem številu pa lahko postane sladoled nevaren za zdravje potrošnikov. Še bolj nevarno pa je, če sladoled okužimo z zdravju škodljivimi (patogenimi) mikroorganizmi, ki povzročajo nevarne bolezni. Najbolj pogosti patogeni mikroorganizmi v sladoledu, ki jih tudi nadziramo so: *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp.*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli* in *Mycobacterium tuberculosis*.

Senzorične napake sladoleda

Pri sladoledu lahko prihaja do določenih odstopanj, ki jih imenujemo napake sladoleda. Zagotovo so najbolj zaznavne tiste, ki jih občutimo z zelo občutljivim organom v naših ustih, z jezikom. Sledijo napake, ki jih zaznamo z očmi, torej vidne napake. Do napak prihaja zaradi različnih faktorjev, nekatere lahko odpravimo s korekcijo že samo enega od faktorjev. V splošnem velja, da pojav napak preprečimo z doslednim upoštevanjem recepture in temperaturnih režimov v posameznih tehnoloških fazah ter s pravilnim doziranjem sladoledne mase v embalažne enote in jih lahko razdelimo v več skupin: napake okusa, napake v barvi, napake v strukturi sladoleda, napake pri topljenju, napake pri embaliranju in odstopanje sestavin od deklariranih količin.

Napake okusa se pojavijo zaradi slabih sestavin, napačnega odmerjanja dodatkov za okus in aromo ali zaradi napak pri kuhanju sladoledne mase. Oksidacija maščob je vzrok za netipičen okus in vonj. Okus po prekuhanem je posledica pregrevanja mleka ali previsoke temperature pasterizacije sladoledne mase. Kisel okus je posledica prevelike količine mlečne kisline, ki se tvori zaradi delovanja mikroorganizmov, ob nepravilnem skladiščenju surovin za pripravo sladoledne mase ali pri predolgem zadrževanju sladoledne mase na sobni temperaturi pred zamrzovanjem. Grenak okus je posledica napačnega odmerka dodatkov za okus ali delovanja mikroorganizmov.

Napake v barvi: vsak sladoled mora biti obarvan glede na deklariran okus. O napaki govorimo, kadar obarvanost izdelka ni pravilna ali dovolj izrazita. V izdelku ne smemo opaziti pikčastih, lisastih in drugih obarvanj, razen kadar je to povezano s sladoledom.

Napake v strukturi sladoleda se pojavijo zaradi nepravilnega tehnološkega postopka, nepravilne sestave mešanice in napačnega skladiščenja. Drobljiv sladoled je posledica premajhnega deleža suhe snovi, premajhne količine stabilizatorja, prekomerne količine vpihanega zraka in prenizkega pritiska pri homogenizaciji. Puhasta struktura sladoleda je posledica prevelikih zračnih mehurčkov, nizke vsebnosti suhe snovi in prekomerne količine stabilizatorjev (emulgatorjev). Napako preprečimo z zmanjšanjem vpihanega zraka, z zmanjšano količino emulgatorjev ter s povečanjem deleža suhe snovi. Peskasta struktura sladoleda je posledica nezadostne topljivosti kristalov laktoze (mlečni sladkor). Do pojava pride zaradi počasnega zamrzovanja sladoledne mase, nepravilnega skladiščenja (nihanje temperatur). Pojav preprečimo s hitrim zamrzovanjem in s preprečitvijo nihanja temperatur tako med skladiščenjem kot tudi med samim transportom. Ledena struktura sladoleda je posledica prevelikih kristalov ledu ali prevelikih mehurčkov zraka. Vzroki za tovrsten pojav so lahko nezadostna količina suhe snovi, proteinov, stabilizatorjev, nezadosten pritisk pri homogenizaciji, počasno zamrzovanje mase in nihanje temperature med prevozom in skladiščenjem. Maslasta konsistenca nastane zaradi slabe homogenizacije, previsokega deleža maščobe, previsoke temperature sladoledne mešanice pred vstopom v zamrzovalnik. Mehka konsistenca nastane kot posledica nezadostne vsebnosti suhe snovi v kombinaciji z nezadostno homogenizacijo.

Napake pri topljenju: sesirjena masa pri taljenju je posledica destabilizacije beljakovin, ki jo lahko povzroči previsoka kislost, nizka koncentracija citratov in fosfatov, previsoki tlaki pri homogenizaciji in dolgo skladiščenje pri nizkih temperaturah. Slaba taljivost sladoleda je posledica previsokega deleža mlečne maščobe, prekomerne količine stabilizatorjev, uporabe napačnih emulgatorjev, zamrzovanja zmesi pri nizki temperaturi. Izločanje sirotke je posledica nesorazmerja deležev sestavin v sladoledni mešanici. Neenakomerno taljenje je posledica prevelike količine vpihanega zraka.

Krčenje mase je napaka zaradi zmanjšanja volumna končnega izdelka, kar vidijo kot nestikanje sladoleda s stenami embalaže. Največkrat se pojav opazi pri sladoledih polnjenih v lončke. Z ozirom na strukturo naj bi bil pojav posledica tvorbe zračnih kanalov, namesto tvorbe zračnih mehurčkov. Drugi možni vzroki so še prenizke temperature zamrzovanja, prevelika količina vpihanega zraka, razlike v tlakih in prevelika temperaturna nihanja pri skladiščenju.

4.3 Vprašanja za utrjevanje



1. Katere lastnosti ocenjujemo pri senzoričnem ocenjevanju sladoleda?
2. Naštej nekaj napak sladoleda.
3. Opiši vzroke za nastanek mikrobioloških napak sladoleda.

5 Recepti

Pri sestavi receptov moramo upoštevati vrsto surovin, njihov vpliv na sestavo sladoleda in način proizvodnje sladoleda. Recepture lahko spreminjamo glede na surovine, ki jih imamo na voljo, ceno, tradicijo, konkurenco, vendar pa moramo vedno upoštevati tudi kakovost izdelka.

5.1 Sorbeti

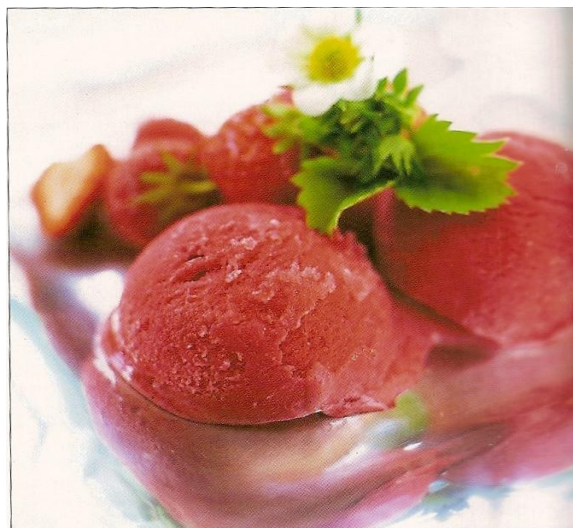
Sorbet je sladoled, ki ga pripravimo tako, kot so ga pripravljali včasih na Bližnjem vzhodu, iz sladkane vode, sadja in gostila.

Limonin sorbet

Sestavine: 1000 g vode in 450 g sladkorja prekuhamo in ohladimo ter dodamo 220 g svežega limoninega soka in 75 g fino nastrganih limoninih lupin (bio limone), 1 sveži beljak in 50 g vodke. Sestavine zmešamo in jih v stroju za sladoled zamrznemo, napolnimo v kozarce in okrasimo z limonino lupino.

Jagodni sorbet

Sestavine: 150 g sladkorja, 200 g vode skuhamo in ohladimo, primešamo 500 g jagodnega pireja, sok polovice limone, 1 beljak, v stroju za sladoled zamrznemo, napolnimo v skodelice, okrasimo in ponudimo.



Slika 13: Jagodni sorbet (Farrow, J., Lewis S., 2005.)

5.2 Mlečni sladoledi

Mlečna sladoledna masa (topla priprava)

Sestavine: 8 kg vode, 2 kg saharoze, 200 g dekstroze, 500 g glukoznega sirupa, 800 g polnomastnega mleka v prahu, 50 g posnetega mleka v prahu, 40 g stabilizatorja, 10 g soli, 900 g masla, 600 g sladke smetane.

Topla priprava:

V posodo pasterizatorja damo vse tekoče sestavine (vodo, sladko smetano, glukozni sirup), segrejemo do približno od 35 do 40 °C in dodamo maščobne surovine (maslo), na koncu postopoma dodamo še praškaste sestavine (saharozo, dekstrozo, mleko v prahu, stabilizatorje, sol), ki smo jih prej dobro premešali. Dobro premešamo in pasteriziramo (segrejemo do 85 °C in mešamo od 5 do 6 minut). Pasterizirano maso čim hitreje ohladimo pod 10 °C, nato sladoledno zmes zorimo od 3 do 12 ur, pri temperaturi od 2 do 4 °C.

Osnovni mlečni masi, ki smo jo pripravili po navodilih za vročo pripravo, dodajamo različne okuse.

Lešnikov mlečni sladoled

Na 3 l sladoledne osnove dodamo: 180 g praženih, fino mletih lešnikov, ki jih z mešalnikom vmešamo v gladko zmes, nato pa vmešamo še 90 g grobo mletih praženih lešnikov in 35 g 60% ruma in v stroju izdelamo sladoled.

Čokoladni mlečni sladoled

Na 3 l sladoledne osnove dodamo: 150 g topljenega čokoladnega obliva ali kuverture in 30 g kakava v prahu, dobro premešamo in v stroju izdelamo sladoled.

Rum kokos mlečni sladoled

Na 3 l sladoledne osnove dodamo: 150 g prekuhane kokosove moke in 75 g ruma (60%), dobro premešamo in v stroju izdelamo sladoled.

Pistacijin sladoled

Na 3 l sladoledne osnove dodamo: 80 g mletih praženih pistacij in 40 g sladkorne raztopine (60%).

Sadna sladoledna masa z mlekom (topla priprava)

Sestavine: 8 kg vode, 2,6 kg sladkorja saharoze, 300 g dekstroze, 500 g fruktoznega sirupa, 700 g posnetega mleka v prahu, 40 g stabilizatorja, 100 g beljaka, 10 g emulgatorja v pasti.

V posodo damo vse tekoče sestavine (vodo, fruktozni sirup), segrejemo do približno od 35 do 40 °C in dodamo emulgator v pasti, na koncu postopoma dodamo še praškaste sestavine (saharozo, dekstrozo, mleko v prahu, stabilizatorje, sol), ki smo jih prej dobro premešali.

Sladoled

Dobro premešamo in pasteriziramo (segrejemo do 85 °C in mešamo od 5 do 6 minut), nato sladoledno zmes zorimo od 3 do 12 ur, pri temperaturi od 2 do 4 °C.

Osnovni sadno sladoledni masi z mlekom, ki smo jo pripravili po navodilih za vročo pripravo, za okus dodajamo različno sadje.

Marelični sladoled

Na 3 l osnove dodamo: 750 g pretlačenih marelic, 120 g marelične paste in limonin sok po okusu, dobro premešamo in v stroju izdelamo sladoled.

Sladoled iz gozdnih sadežev

Na 3 l osnove dodamo: 210 g paste gozdnih jagod in limonin sok po okusu, dobro premešamo in v stroju izdelamo sladoled.

Limonin sladoled

Na 3 l osnove dodamo: 5 dkg limoninega soka, dobro premešamo in v stroju izdelamo sladoled.

Jogurtni sladoled (hladna priprava)

Sestavine: 1300 g sladkorja v prahu, 220 g glukoznega sirupa, 200 g dekstroze, 300 g posnetega mleka v prahu, 25 g stabilizatorja, 1200 g sladke smetane, 5 kg jogurta, 250 g limoninega soka, 30 g emulgatorja.

Najprej v posodi zmešamo praškaste surovine (sladkor v prahu, dekstrozo, posneto mleko v prahu, stabilizator), postopoma dodajamo glukozni sirup, sladko smetano, jogurt, limonin sok in emulgator. Mešamo z metlico ali paličnim mešalnikom. Dobro premešano pasteriziramo (segrejemo do 85 °C in mešamo od 5 do 6 minut), nato sladoledno zmes zorimo od 3 do 12 ur, pri temperaturi od 2 do 4 °C. Pripravljeni osnovni zmesi dodajamo različne okuse.

Sadni jogurtni sladoled

Na 3 l jogurtne osnove dodamo 300 g očiščenih jagod ali malin ali gozdnih sadežev, jih s paličnim mešalnikom dobro premešamo, da dobimo homogeno zmes in v stroju izdelamo sladoled.

Jogurtni sladoled z medom

Na 3 l jogurtne osnove dodamo 120 g medu, s paličnim mešalnikom dobro premešamo, da dobimo homogeno zmes in v stroju izdelamo sladoled.

Izdelamo lahko tudi sladoled iz jogurtne osnove in že izdelan sladoled prelijemo z različnimi prelivi: malinov, marelični, višnjev.

Če prelive izdelamo iz svežega sezonskega sadja, bo sladoled še boljši.

5.3 Sadni deserti

Sadne deserte običajno pripravljamo s hladno pripravo.

Jagodni sadni desert

Za približno 3 l sadne sladoledne zmesi potrebujemo: 600 g sladkorja, 100 g baze za sadni sladoled, 1000 ml vode, 1000 g jagod, 6 g emulgatorja.

Sladkor in bazo premešamo in postopoma dodajamo približno polovico vode, z metlico ali paličnim mešalnikom surovine premešamo v gladko zmes. Ko je zmes gladka, dodamo še preostalo vodo, emulgator in jagode. Vse skupaj dobro premešamo s paličnim mešalnikom, dokler masa ne postane gladka. Pripravljeno maso vlijemo v stroj in izdelamo sladoled.

5.4 Vprašanja za utrjevanje



1. Naštej surovine za sorbet.
2. Katere so osnovne surovine za izdelavo mlečnega sladoleda?
3. Kaj upoštevamo pri sestavi receptur za izdelavo sladoleda?

6 Higiena pri proizvodnji sladoleda

Spremljajoči higieni programi so dejavnosti, ki so potrebne za uspešno vključevanje in izvajanje sistema HACCP v notranjem nadzoru pri proizvodnji sladoleda. Vsak obrat za proizvodnjo in/ali strežbo sladoleda mora imeti izdelan načrt in delovna navodila za vse higieni programe in dejavnosti, ki se nanašajo na: splošne higieni pogoje okolice obrata in samega obrata, prostore in opremo, ravnanje z odpadki, oskrbo s pitno vodo, osebno higieno zaposlenih, delovna oblačila, spremljanje zdravstvenega stanja in usposabljanja zaposlenih, program čiščenja in dezinfekcije, nadzor nad škodljivci, transport in skladiščenje, vzdrževanje temperaturnega režima, program odpoklica neustreznih izdelkov.

6.1 Obrat in prostori

Proizvodnja in prodaja sladoleda se lahko izvajata v objektih, prostorih in prodajnih mestih, ki ustrezajo higieni, zdravstvenim in tehničnim zahtevam. Prostor za izdelavo sladoleda mora biti ločen na čisti del (prostori za proizvodnjo in strežbo živil, skladišča za surovine, polproizvode, proizvode, embalažni material) in nečisti del (dostavna območja za sprejem, groba obdelava, pomivalnice, skladišča za čistila, kemikalije in pribor za čiščenje, sanitarni prostori, zbiranje in ločevanje odpadkov). Velikost in število prostorov je odvisno od vrste dejavnosti, tehnoloških procesov, vrste živil, kapacitete proizvodnje, števila zaposlenih oseb in zahtevanih postopkov čiščenja in vzdrževanja.

6.2 Oprema, stroji in pripomočki

Oprema ima pri proizvodnji sladoleda pomembno vlogo, saj je sladoled z njo največ časa v neposrednem stiku. Materiali, iz katerih je izdelana oprema, morajo biti odporni proti rjavenju, ne smejo biti strupeni in morajo imeti gladko površino. Nepravilno oblikovana oprema je lahko vir mikrobioloških težav, ker je ni možno čistiti.

V manjšem obratu za proizvodnjo sladoleda in sladolednih izdelkov potrebujemo naslednjo opremo:

- hladilno omaro s temperaturo od 0 do 10 °C za skladiščenje osnovnih surovin, ki potrebujejo hladno verigo (mleko, smetano, maslo, jajca);
- delovno mizo s predali, v katere shranjujemo osnovno orodje (stepalke, zajemalke, lopatice, strgala za oblikovanje, škarje, nože), večje predale za vedra, izvlečne posode na kolesih za shranjevanje sladkorja, dekstroze, mleka v prahu. Nad delovno mizo pa še viseče omarice za shranjevanje ostalih surovin (kakava, čokolade, stabilizatorjev, arom, aromatoev, prelivov in dekorjev);
- digitalno tehtnico;

- umivalnik z dvema koritoma s toplo in hladno vodo za pomivanje opreme in orodja. Umivalnik za umivanje rok s tekočo toplo in hladno vodo, tekočim milom, brisačami za enkratno uporabo in košem za uporabljene brisače,
- manjši kuhalnik;
- pasterizator z zorilnikom, pri večjih kapacitetah je potreben ločen pasterizator in eden ali več zorilnikov (odvisno od dnevne količine proizvedenega sladoleda);
- stroj za izdelavo sladoleda, ki je poleg kakovostnih surovin pomemben dejavnik za izdelavo kakovostnega sladoleda;
- planetarni mešalec za pripravo krem za sladoledne izdelke;
- aparat za stepanje smetane, nameščen na delovni mizi za oblikovanje izdelkov;
- zamrzovalno omaro za strjevanje sladoleda in izdelkov in skladiščenje le-teh;
- manjšo pisarno za shranjevanje dokumentacije, planov čiščenja, postopkov dela, receptur ...

6.3 Higiena zaposlenih

Cilj dobre higienske prakse zaposlenih je proizvodnja zdravstveno ustreznih izdelkov in preprečevanje okužb.

Osebna higiena in urejenost zaposlenih

Vsi zaposleni morajo skrbeti za svojo osebno higieno, ki zajema urejenost las, ki morajo biti umiti, speti in pokriti s pokrivalom. Nohti morajo biti kratko postrženi, čisti in urejeni. Pri delu v proizvodnji sladoleda je prepovedano nositi prstane, ure in ostali nakit, ki lahko pade v izdelek, predstavljajo pa tudi nevarnost pri delu, še posebej pri delu s stroji.

Roke so še vedno najpomembnejše orodje pri delu, zato predstavljajo največji dejavnik tveganja za okužbo živil. Temeljito umivanje rok je potrebno pred vstopom v delovni prostor, pred začetkom dela, med delom, po zaključenih nečistih postopkih, takoj po uporabi sanitarij, po kihanju, po brisanju nosu, ust in ušes. Za sušenje rok uporabljamo brisače za enkratno uporabo, včasih je roke potrebno tudi razkužiti.

Zdravstveno stanje zaposlenih

Vsak zaposleni je osebno odgovoren za svoje zdravstveno stanje. Dolžan je obveščati nadrejenega o svojem zdravstvenem stanju, dolžan je podpisati individualno izjavo o bolezenskih znakih. Če ima delavec zdravstvene težave, se izjava izpolni v dveh izvodih, delavca pa se napoti na zdravniški pregled. Na delo se lahko vrne, ko od zdravnika dobi potrdilo, da je zdrav in za delo sposoben.

Delovna obleka in način vzdrževanja

Zaposleni se mora dnevno ali po potrebi preobleči v svežo delovno obleko, ki jo uporablja samo v obratu. Delovna oblačila, ki lahko pridejo v stik z živili, je potrebno pred uporabo sanitarij odložiti v predprostoru.

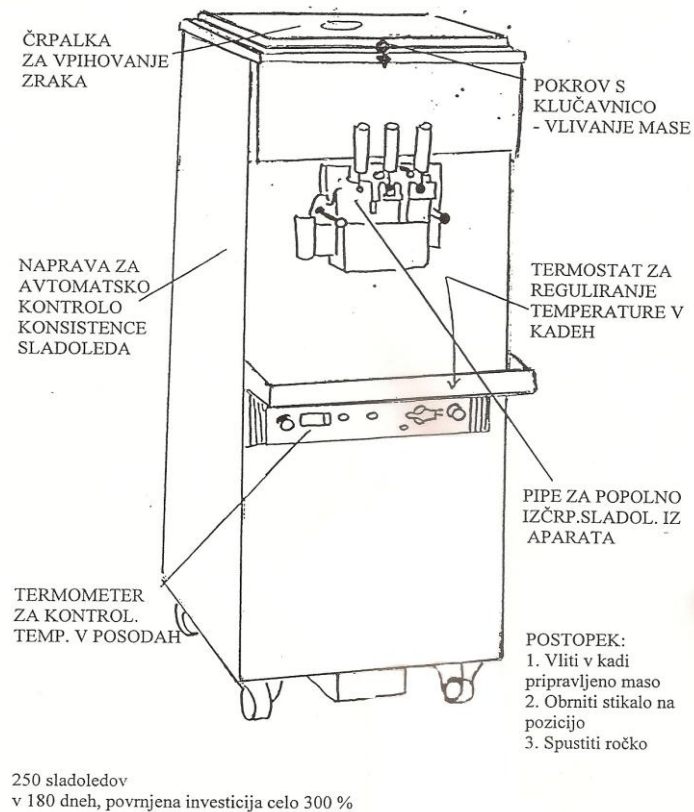
Uživanje obrokov v prostorih proizvodnje ni dovoljeno. Žvečilni gumiji, bonboni, lizike in tobak ne sodijo v proizvodne prostore in so prepovedani.

6.4 Čiščenje delovnih prostorov in opreme

Čiščenje je odstranjevanje vidnih in nevidnih nečistoč s površin. Estetski videz površine je zelo pomemben, ni pa zagotovilo, da je površina dejansko čista. Na površini so še vedno lahko ostanki surovin in sladoleda, ki so hrana mikroorganizmom in jih s prostim očesom ne vidimo. Pri čiščenju je potrebno veliko pozornosti posvetiti izbiri čistilnega sredstva in ustreznim postopkom čiščenja. Čiščenje običajno poteka po določenem vrstnem redu:

- pred čiščenjem iz prostora in delovnih površin odstranimo izdelke in surovine;
- čiščenje začnemo pri najbolj čistih delovnih površinah in območjih in se pomikamo proti bolj umazanim delom;
- čistimo od zgoraj navzdol;
- čistilne pripomočke ločimo za čisti in nečisti del obrata;
- za čiščenje sanitarij uporabljamo druge čistilne pripomočke kot za čiščenje proizvodnega dela in jih tudi shranjujemo ločeno;
- delovna obleka delavcev, ki čistijo, vedra, krpe in drugi čistilni pripomočki naj bodo barvno ločeni ali kako drugače označeni, da ne pride do zamenjave.

Modernejši aparat za sladoled CARPIGIANI



Slika 14: Stroj za sladoled (Perčič, M., 2012.)

Čiščenje stroja za izdelavo sladoleda

Pred pričetkom delovanja moramo aparat temeljito očistiti. Vse dele, ki so v neposrednem kontaktu s sladoledom, je treba sterilizirati. Za pranje uporabljamo detergente, ki niso preveč agresivni. Splaknemo s pitno vodo, ki je bakterijsko neoporečna. Pranje, čiščenje in razkuževanje je potrebno opraviti po vsaki uporabi stroja.

Sladoled je idealno področje za širjenje raznih bakterij (plesni, itd.). Maksimalno moramo biti pozorni, kako zlijemo mešanico za sladoled v zbiralnik. Tudi vsi ostali materiali, ki niso izdelani iz nerjaveče pločevine, kot so guma, plastika, so potrebni čiščenja. Pred ponovno uporabo stroja je potrebno izprati vsa sredstva za sterilizacijo.

6.5 Vprašanja za utrjevanje



1. Opišite postopek čiščenja stroja za sladoled.
2. Opišite osnovna načela higijene pri proizvodnji sladoleda.

7 Prodaja in načini serviranja

7.1 Prodaja sladoleda

Sladoled in sladoledne izdelke lahko prodajamo v lastnih sladolednih prodajalnah, slaščičarnah, mlečnih barih, restavracijah. Lahko pa proizvajamo industrijski sladoled, ki ga prodajamo gostincem, restavracijam, barom, trgovcem na debelo, ti pa nato prodajajo izdelke končnim kupcem.

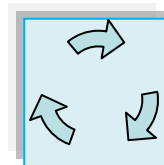
Sladoled lahko prodajamo:

- z ulično prodajo v kepicah v kornetih ali lončkih z dodatkom prelivov, smetane, posipov, holipov ...;
- z ulično prodajo kot točeni sladoled;



Slika 15: Stroj za točeni sladoled (Carpigiani, Bologna)

- v lastnih lokalih (kavarnah, okrepčevalnicah, slaščičarnah, restavracijah, hotelih) s strežnim osebjem, kjer poleg ulične prodaje sladoled ponujamo v sladolednih kupah z dvema ali več kepic, serviran v različnih ohlajenih kozarcih, kelihih in skodelah, obogatenih z dekoracijo. Prodajo kup spremljajo sladoledne karte z natančno sliko kupe (vedno enaka, uporabljena enaka posoda, pribor, velikost in namestitev sladoleda in dekoracija), opisom kupe (okus sladoleda in vrsta dodatkov) in cenovnim delom, navedenim po pravilih. V ponudbi naj bi bilo od 12 do 24 različnih kup in sladolednih izdelkov.
- V posebno opremljenem kombiju na različnih lokacijah. Poleg prodaje sladoleda na kepece lahko ponudimo kupcem tudi lasten pakiran sladoled vseh okusov, ki mora biti opremljen z ustrezno deklaracijo.



Vaja 5: Izdelaj sladoledno karto

Za svojo bodočo prodajalno sladoleda izdelaj sladoledno karto, v ponudbo lahko vključiš naslednje izdelke:

- sadno kupo s sladoledom (po tvojem izboru, priporočamo, da uporabiš malo lastne inovativnosti),
- banana split,
- porcijsko serviranje sladoleda,
- palačinke s sladoledom,
- ledeno kavo,
- sladoledno torto,
- sladoledno rezino,
- sladoledno rulado,
- ledeno bombo,
- cassato ...

Sladoledna karta mora vsebovati:

- ime izdelka,
- sestavo sladolednega izdelka,
- dekoracijo sladolednega izdelka,
- sliko izdelka,
- ceno izdelka.

7.2 Sladoledne kupe in sladoledne porcije



Slika 16: Kupa Makedonija (Conditorei&Cafe, 2005.)



Slika 17: Sladoledna kupa pomaranča (Conditorei&Cafe, 2005.)



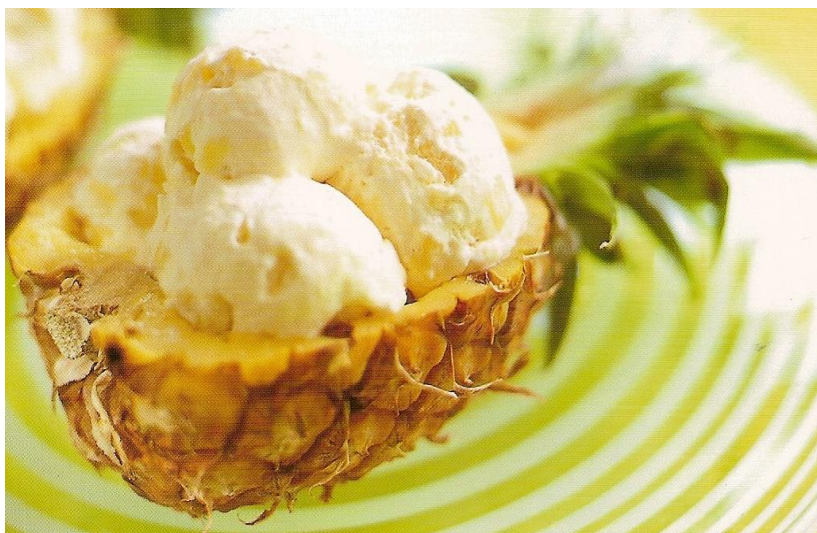
Slika 18: Ledena kava (Conditorei&Cafe, 2005.)



Slika 19: Kavna kupa (Conditorei&Cafe, 2005.)



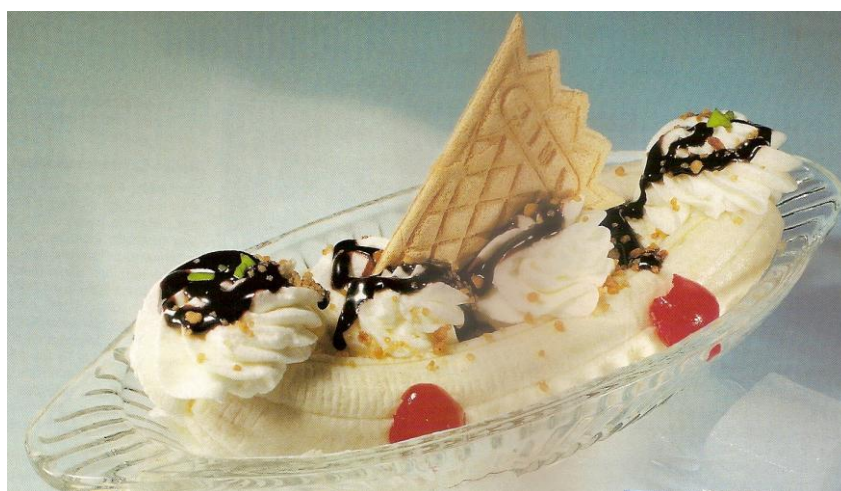
Slika 20: Kupa s sladoledom in tropskim sadjem (Conditorei&Cafe, 2005.)



Slika 21: Sladoled v ananasu (Farrow, J., Lewis S., 2005.)



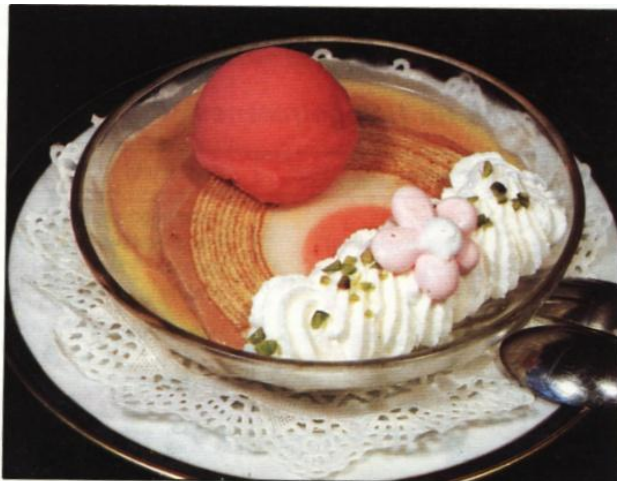
Slika 22: Sladoled v skodelici iz kokosa (Farrow, J., Lewis S., 2005.)



Slika 23: Banana split (Conditorei&Cafe, 2005.)



Slika 24: Sladoledni špageti (Conditorei&Cafe, 2005.)



Slika 25: Stebelni kolač kot dekoracija s sladoledom (foto Horvat, M.)

7.3 Sladoledni izdelki

Sladoledne torte oblikujemo v modelih ali obročih za torte. Kombiniramo parfe kremo, sladoled, biskvit in sadje ter globoko zamrzujemo.



Slika 26: Sladoledna torta (foto Horvat, M.)

Kot osnovo lahko uporabimo tudi biskvit, ki ga položimo v obroč in nanj naložimo sveže pripravljen sladoled. Vse skupaj damo v zamrzovalnik. Globoko zamrznjeni sladici odstranimo kalup in jo okrasimo s sveže stepeno smetano, sadjem, prelivi.

Sladoled



Slika 27: Sladoledna torta (Farrow, J., Lewis, S., 2005.)

Ledene bombe

Izdelane so iz kombinacije parfe kreme, sladoleda in sadja po plasteh.



Slika 28: Ledena bomba s sadjem (Farrow, J., Lewis, S., 2005.)



Slika 29: Ledena bomba (foto: Horvat, M.)

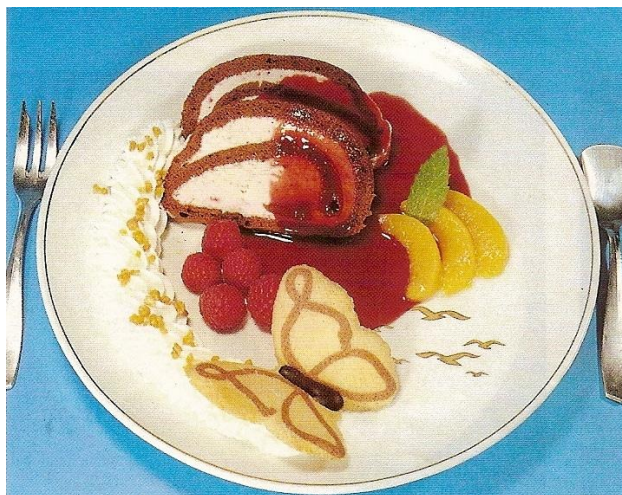
Sladoledna rezina ali ledena rezina

Lahko je izdelana iz različnih vrst sladoleda ali iz kombinacije biskvita, sladoleda, parfe kreme in sadja. V pravokoten okvir položimo biskvit, nanj namažemo tri različne plasti parfe kreme, dodamo lahko tudi sadje, sladoled, zaključimo z biskvitom in globoko zamrznemo.



Slika 30: Sladoledna rezina (Farrow, J., Lewis, S., 2005.)

Sladoledne rulade so izdelane iz biskvitnih rulad, ki jih napolnimo s sladoledom. Ponudimo jih s sadjem ali sadnim prelivom in stepeno sladko smetano.



Slika 31: Sladoledna rulada (Conditorei&Cafe, 2005.)

Za dobro prodajo sladoleda je pomembno, da sladoledi po kakovosti ustrezajo kupcem, da jih znamo ustrezno in atraktivno in seveda estetsko predstaviti ter ponuditi in je naša prodajalna na dobro obiskanem kraju.

7.4 Vprašanja za utrjevanje



1. Obiščite ponudnike sladoleda v svoji okolici, predstavite njihovo ponudbo.
2. Napišite nekaj prednosti in slabosti, ki ste jih opazili pri njihovi prodaji sladoleda.

Kazalo slik

Slika 1: Klepet ob sladoledu (Farrow, J., Lewis, S. 2005.).....	3
Slika 2: Stroj za izdelavo sladoleda z ročico (Farrow, J., Lewis, S. 2005.)	5
Slika 3: Stroj za izdelavo sladoleda z motorjem (Farrow, J., Lewis, S. 2005.)	5
Slika 4: Tovarna sladoleda v Nemčiji nekoč (Farrow, J., Lewis, S. 2005.).....	5
Slika 5: Limonin sorbet (Farrow, J., Lewis, S. 2005.).....	7
Slika 6: Sestava sladoleda (Dairy Processing Handbook, 1995.).....	9
Slika 7: Prikaz sestavin sladoleda v % (Mavrin, D., Šubic, T., 2011.)	11
Slika 8: Industrijski homogenizator (Dairy Processing Handbook, 1995.).....	17
Slika 9: Manjši pasterizator za sladoled (Valte, J. 2010.)	18
Slika 11: Stroj za oblikovanje sladoledov na palčki (Dairy Processing Handbook, 1995.).....	21
Slika 12: Zamrzovalni tunel (Dairy Processing Handbook, 1995.).....	22
Slika 13: Jagodni sorbet (Farrow, J., Lewis S., 2005.).....	27
Slika 14: Stroj za sladoled (Perčič, M., 2012.)	34
Slika 15: Stroj za točeni sladoled (Carpigiani, Bologna)	35
Slika 16: Kupa Makedonija (Conditorei&Cafe, 2005.).....	37
Slika 17: Sladoledna kupa pomaranča (Conditorei&Cafe, 2005.)	37
Slika 18: Ledena kava (Conditorei&Cafe, 2005.)	37
Slika 19: Kavna kupa (Conditorei&Cafe, 2005.).....	39
Slika 20: Kupa s sladoledom in tropskim sadjem (Conditorei&Cafe, 2005.)	39
Slika 21: Sladoled v ananasu (Farrow, J., Lewis S., 2005.).....	39
Slika 22: Sladoled v skodelici iz kokosa (Farrow, J., Lewis S., 2005.)	39
Slika 23: Banana split (Conditorei&Cafe, 2005.).....	39
Slika 24: Sladoledni špageti (Conditorei&Cafe, 2005.)	39
Slika 25: Stebelni kolač kot dekoracija s sladoledom (foto Horvat, M.)	40
Slika 26: Sladoledna torta (foto Horvat, M.)	40
Slika 27: Sladoledna torta (Farrow, J., Lewis, S., 2005.)	41
Slika 28: Ledena bomba s sadjem (Farrow, J., Lewis, S., 2005.).....	41

Sladoled

Slika 29: Ledena bomba (foto: Horvat, M.)	42
Slika 30: Sladoledna rezina (Farrow, J., Lewis, S., 2005.)	42
Slika 31: Sladoledna rulada (Conditorei&Cafe, 2005.)	43

Kazalo tabel

Tabela 1: Letna potrošnja sladoleda na prebivalca v litrih	8
Tabela 2: Prikaz procesa zamrzovanja v stroju za sladoled	20
Tabela 3: Ocenjevalni list za sladoled	24

Kazalo vaj

Vaja 1: Priprava limoninega sorbeta v posodi z ledom in soljo	6
Vaja 2: Priprava osnove za mlečni sladoled in sadni desert	16
Vaja 3: Merjenje volumna vpihanega zraka v sladoledu	19
Vaja 4: Senzorična ocena sladoleda	24
Vaja 5: Izdelaj sladoledno karto	36

Viri literature

1. Soft »N` Ice Cream«. Bologna: Carpigiani.
2. Slike ponudbe sladoleda in sladolednih izdelkov. 1995. Konditorei und Cafe. št. 15. str. 48 do 49.
3. Slike ponudbe sladoleda in sladolednih izdelkov. 1998. Konditorei und Cafe. št. 9. str. 37 do 40.
4. Slike ponudbe sladoleda in sladolednih izdelkov. 2005. Conditorei&Cafe. št. 8. str. 26 do 30.
5. Dairy processing handbook. 1995. Sweden: Tetra Pak Processig Systems AB.
6. Dopolnilno izobraževanje s področja senzoričnega ocenjevanja mleka in mlečnih proizvodov. 2001. Domžale: Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko, Institut za mlekarstvo.
7. FAROW, J., LEWIS, S. 2005. Ice cream machine. London: Lorenz Books.
8. IDF standard 99 C/1997: Sensory evaluation of dairy products by scoring. Sladoled. Ljubljana: Slovenski inštitut za standardizacijo.
9. JEJČIČ, B. 2012. Sladoled in sladoledni izdelki. Ljubljana: Državna založba Slovenije
10. MAVRIN, D., OŠTIR, Š. 2002. Tehnologija mleka in mlečnih izdelkov. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.
11. MAVRIN, D., ŠUBIC, T. 2011. Mleko in mlečni izdelki. Ljubljana: Državna založba Slovenije.
12. Mini priročnik za izdelavo sladoleda. Nova Gorica: Rokmar.
13. PERČIČ, M. 2012. Priprave za modul sladoled v programu slaščičar. Maribor: Izobraževalni center Piramida Maribor, Srednja šola za prehrano in živilstvo.
14. Sladoled po deset. 2007. National geographic junior - priloga za učitelje. [uporabljeno 16. 8. 2012]. Dostopno na spletnem naslovu: http://junior.si/images/uploads/ucitelji/priloga_junij_2007.pdf
15. Sladoledi. [uporabljeno 16. 8. 2012]. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.l-m.si/zanimivosti/sladoledi>
16. Sladoledni desert. [uporabljeno 16. 8. 2012]. Dostopno na spletnem naslovu: http://sl.wikipedia.org/wiki/Slika:Ice_Cream_dessert_02.jpg
17. VALTE, J. 2010. Jogurtov sladoled. Diplomaska naloga. Maribor: Izobraževalni center Piramida Maribor, Višja strokovna šola.
18. Zgodovina sladoleda. 2009. Delo, 20. 7. 2009. [uporabljeno 16. 8. 2012]. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.delo.si/clanek/84636>