



## **NALOGA V PROJEKTU**



## **MLEKO IN MLEČNI IZDELKI**

Avtorji: Sabina CANKAR, Klara ČEMAŽAR, Klara DOLINAR, Manca GARTNAR, 3. M

Program: strokovna gimnazija

Mentor/-ica: Nataša ŠINK, Urška KLEČ

Strahinj, november 2020

## KAZALO VSEBINE

Povzetek .....	III
1 UVOD .....	1
2 TEORETIČNI UVOD .....	2
2.1 SLADOLED .....	2
2.2 TEHNOLOŠKI POSTOPEK PROIZVODNJE SLADOLEDA .....	2
2.3 VRSTE SLADOLEDA .....	3
2.4 SESTAVINE SLADOLEDA .....	4
2.5 OKUSI SLADOLEDA .....	5
2.6 PRIPRAVA DOMAČEGA SLADOLEDA .....	6
3 CILJI IN HIPOTEZE .....	9
4 METODA DELA .....	10
4.1 POLTRDI SIR .....	10
4.2 MASCARPONE .....	13
4.3 MASLO .....	14
5 MATERIALI IN PRIPOMOČKI .....	15
6 REZULTATI .....	18
8 VIRI IN LITERATURA .....	19

## KAZALO SLIK

<i>Slika 1: slika skupine (z leve proti desni: Klara Dolinar, profesorici Maša Škrlep in Urška Kleč, Klara Čemažar, Manca Gartnar, Sabina Cankar) .....</i>	1
<i>Slika 2: Surovo mleko .....</i>	11
<i>Slika 3: Segrevanje mleka .....</i>	11
<i>Slika 4: Preverjanje temperature mleka .....</i>	11
<i>Slika 5: Ohlajanje mleka .....</i>	11
<i>Slika 6: Dodajanje jogurta .....</i>	11
<i>Slika 7: Dodajanje sirišča .....</i>	11
<i>Slika 8: Preverjanje koaguluma .....</i>	11
<i>Slika 9: Razrez koaguluma .....</i>	11
<i>Slika 10: Mešanje razrezanega koaguluma .....</i>	11
<i>Slika 11: Preverjanje suhosti sirnega zrnja .....</i>	12
<i>Slika 12: Oblikovanje sira .....</i>	12
<i>Slika 13: Obtežitev sira .....</i>	12
<i>Slika 14: Prvo obračanje sira .....</i>	12
<i>Slika 15: Vlivanje citronske kisline v smetano .....</i>	13
<i>Slika 16: Vlivanje skozi sirarski prt .....</i>	13

<i>Slika 17: Odcejanje</i> .....	13
<i>Slika 18: Mešanje smetane</i> .....	14
<i>Slika 19: Smetana dobiva teksturo masla</i> .....	14
<i>Slika 20: Maslo ločeno od pinjenca</i> .....	14
<i>Slika 21: Odlivanje pinjenca</i> .....	14
<i>Slika 22: Pinjenec</i> .....	14
<i>Slika 23: Maslo oblikovano v modelu</i> .....	14
<i>Slika 24: Končni izdelek-maslo</i> .....	18
<i>Slika 25: Sir pred zorenjem</i> .....	18
<i>Slika 26: Mascarpone med odcejanjem</i> .....	18

## **Povzetek**

Mnogo manjših kmetij je zatrtih s strani večjih predelovalcev mleka, zato smo pri predmetu kmetijstvo, v sklopu projekta Alps4nats, raziskovale alternative, kako bi mleku, z njegovo predelavo v mlečne izdelke, povzdignile ceno. Na koncu pa smo se preizkusile tudi v sami izdelavi mlečnih izdelkov (poltrdi sir, mascarpone in maslo).

Ključne besede: mleko, mlečni izdelki, predelava, sir, sladoled

## 1 UVOD

Smo skupina štirih deklet, ki obiskujemo 3. letnik strokovne gimnazije na Biotehniškem centru Naklo. Pri izbirnem predmetu kmetijstvo sodelujemo pri projektu Alps4nats, kjer skupaj z dijaki iz Italije in Francije želimo drugim predstaviti Alpe ter probleme, ki se v njih porajajo.

Večina članic prihaja s kmetij, kjer doma pridelujejo mleko. Iz tega stališča smo se odločile, da damo v nalogi poudarek na nizke odkupne cene mleka, ter kako bi mleko lahko doma predelali v izdelke, ki bi imeli večjo tržno vrednost.

V sklopu praktičnega dela seminarske naloge želimo izdelati sladoled, ki je le eden izmed mnogih proizvodov, ki jih lahko pridelamo iz mleka in mu s tem dvignemo vrednost.



*Slika 1: slika skupine (z leve proti desni: Klara Dolinar, profesorici Maša Škrlep in Urška Kleč, Klara Čemažar, Manca Gartnar, Sabina Cankar)*

## **2 TEORETIČNI UVOD**

### **2.1 SLADOLED**

Sladoled je ledena sladica sestavljena iz mleka, sladkorja, smetane in raznih dodatkov, predvsem sadja in arom. Je eno izmed najstarejših živil, uživali pa naj bi ga že kitajski vladarji, pred več kot 3000 leti. Prvi sladoledi so bili zelo preprosti, narejeni iz snega, zmešanega z sadnimi sokovi. Poznali so ga še stari Grki in Rimljani, za njimi pa je za nekaj stoletij izginil.

V Evropi naj bi prve sladolede pripravljali Italijani. Leta 1500 je italijanski kuhar ponudil sladoled svatom na poroki francoskega kralja Henrika II., takrat pa je italijanski sladoled začel osvajati Evropo in svet. V Ameriki se je pojavil dokaj pozno, a je kljub temu kmalu postal ena najbolj priljubljenih sladice.

Prvi aparat za sladoled je izumila Nancy Johnson, njena naprava za izdelavo kremastega sladoleda pa je aktualna še po več kot 170 letih. Poleg tega so bili Američani tisti, ki so začeli sladoled proizvajati množično oziroma industrijsko.

### **2.2 TEHNOLOŠKI POSTOPEK PROIZVODNJE SLADOLEDA**

Tehnološki postopki priprave sladoleda se pri vsakem proizvajalcu nekoliko razlikujejo, osnovni koraki pa pri vseh ostajajo enaki, oziroma podobni. Najprej iz sestavin pripravijo sladoledno zmes, ta je odvisna od vrste sladoleda, ki ga pripravljajo. Zmes nato homogenizirajo in s tem zmanjšajo velikost maščobnih kapljic. Nato je na vrsti pasterizacija. Tu zmes ohladijo na približno 5 °C in pri tej temperaturi miruje, oziroma zori 4-24 ur. Po fazi zorenja je na vrsti delno zamrzovanje. Med zamrzovanjem v sladoledno maso dodajajo plin, običajno dušik ali CO<sub>2</sub>, s tem pa dosežejo, da se masa sladoleda poveča za 80-100%. Od količine plina je odvisna tudi rahlost sladoleda in s tem tudi vrsta sladoleda. Masa gre v tem stanju v polnilne stroje, kjer iz nje oblikujejo lučke, kornete ali banjice. Šele ko sladoled dobi končno podobo, ga dokončno zamrznejo pod -20 °C.

## **2.3 VRSTE SLADOLEDA**

Vrste sladoleda se razlikujejo v načinu priprave, sestavinah in predvsem po vsebnosti mleka in maščobe. Pri nas smo sladolede razdelili na naslednje skupine:

### Gelato

Gelato je pravi italijanski sladoled in velja za najboljši sladoled na svetu. Pripravljen je iz svežega mleka, vsebuje manj maščob in je manj sladek od ostalih vrst sladoleda. Osnovne sestavine so mleko, mlečna maščoba in različni sladkorji, za okus pa se dodajajo razni dodatki.

### Kremni sladoled

Kremni sladoled je izdelan iz mleka, smetane ter jajčnih rumenjakov. Te dajejo sladoledu svilnato in kremasto strukturo. K temu se podajo predvsem klasični okusi (čokolada, vanilija...), ujema pa se tudi z nekaterimi vrstami sadja (banane, mango...)

### Šerbet

Narejen je iz mleka in sadja. Je lahek ter vsebuje do 2% mlečne maščobe. Po strukturi je nekje vmes med sorbetom in kremnim sladoledom. Priljubljen je v kombinaciji z čokolado, oreščki ter sadjem.

### Sorbet

Narejen je iz sadne kaše ter sladkornega sirupa, in je brez maščob, kar mu daje značilno zrnato strukturo. Je zelo osvežilen, najboljši pa je pripravljen iz svežega zrelega sadja.

### Tekoči sladoled

Nastal naj bi v Ameriki v znani verigi hitre prehrane in sodi med najbolj komercialne vrste sladoleda. Je manj sladek od običajnih sladoledov in vsebuje več zraka.

### Jogurtov sladoled

Je oblika tekočega sladoleda, pri katerem mleko delno ali pa v celoti nadomestimo z jogurtom. Ta da sladoledu prijetno ostrino, vsebuje pa manj maščob kot tekoči sladoled.

### Ice cream

Ta vrsta sladoleda nastaja predvsem v industriji in je bolj poznana v angleško govorečih državah. Narejen je iz mleka in mlečnih maščob in vsebuje nekoliko manj sladkorja, ter je bogat z maščobo in zrakom.

### Ledena lizika

Priprava te vrste sladoleda je zelo preprosta, zato zanjo ne potrebujemo aparata. Je zamrznjen sladkorni sirup z različnimi okusi.

## **2.4 SESTAVINE SLADOLEDA**

Glede na sestavine, ki se uporabljajo pri proizvodnji jih delimo na štiri skupine:

- sladoled, ki je izdelan samo iz sestavin na osnovi mleka,
- sladoled, kjer je namesto mlečne maščobe uporabljena rastlinska maščoba,
- sladoled, izdelan iz sadnih sokov z dodano mlečno maščobo in ne maščobno suho snovjo na osnovi mleka (laktoza, proteini ...),
- vodni desert, izdelan iz vode, ki je lahko aromatizirana in obarvana, sladkorja in sadnega koncentrata.

Samo iz imena sladoleda ne moremo določiti v katero skupino spada, glede na sestavo.

Vse sestavine so po navadi napisane na embalaži sladoleda.

Poleg sestavin, glede katerih se loči sestava sladoleda, se pri proizvodnji uporabljajo še barve, arome, emulgatorji in stabilizatorji, sveže očiščeno in zmleto sadje. Pasterizirano sadje, lešniki, mandlji, orehi, čokolada, kakav. Vse to daje boljši okus, poskrbijo za privlačen izgled...

Različna količina sladkorja se v sladoledu giblje med 10-18%.

Količina dodanih sestavin se skrbno natehta glede na recept oziroma vrsto sladoleda, pri čemer je njihovo razmerje izrednega pomena za kakovost končnega izdelka.



## 2.5 OKUSI SLADOLEDA

V sladoledni industriji poznamo ogromno različnih okusov sladoleda. Med najbolj osnovne okuse spadajo čokolada, vanilija in jagoda. Med pogostejšimi okusi pa so tudi: gozdni sadeži, borovnica, stracciatella, pistacija, piškotek, lešnik, limona, jogurt ...

Nekatere proizvodnje sladoledov in slaščičarne pa so na področju okusov zelo drzne. Med najbolj nenavadnimi okusi sladoledov so kruh, jastog, čili, sir cheddar...Poznamo pa tudi države, ki so znane po specifičnih nenavadnih okusih sladoledov. Npr.:

- Lucuma – eksotično sadje, okus ima po karameli (Peru)
- Kinako – sladoled iz zdrobljene in pražene soje (Japonska)
- Rožnata voda – vrtnica (Bližnji vzhod)
- Ube - sladki krompir (Filipini)
- Črni sezam – okus podoben kavi, temni čokoladi (Azija)
- Črni kruh (Irska, Združeno kraljestvo)
- Cloudberries in Blueberries- osnova sladoleda temelji na maščobi, mesu in krvi živali, morskih sesalcev, ribjega kaviarja, nato pa dodajo še različne gozdne sadeže (Aljaska, Združene države Amerike)

Vse bolj priljubljeni pa postajajo tudi okusi sladoleda z 100% sadežnim deležem npr. mango, jagoda, limona ....

## 2.6 PRIPRAVA DOMAČEGA 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 teh. Če želimo kremast sladoled, je najbolje da se lotimo tistega, ki vsebuje rumenjake. Priprava le tega traja dlje. Za pripravo sladoleda doma je zaželen aparat za sladoled, ni pa nujen. Če ga nimamo, se lahko znajdemo drugače. Pomembno pa je, da uporabimo sestavine, ki vsebujejo manj vode. Več vode kot vsebujejo sestavine, več ledenih kristalov bo imel sladoled. Z uporabo aparata te kristale razbijemo, drugače pa je sladoled trd in ni kremast. Doma si lahko pomagamo tako, da pripravljeno maso damo v zmrzovalnik, nato pa jo na vse toliko časa premešamo z metlico ali mešalnikom za stepanje smetane.

Sestavine sladoledne zmesi so naslednje:

- mleko
- smetana, surovo in topljeno maslo,
- sveže očiščeno in zmleto sadje, sadni sokovi, itd.;
- zmleta jedrca orehov, lešnikov in mandljev, rozine, čokolada, kakav, kava, vanilija, naravne sadne arome, karamela, aroma ruma, itd.;
- naravna barvila, ki ustrezajo deklariranemu okusu;

Ker je sladoled zelo priljubljena sladica, je receptov za njegovo pripravo doma, na voljo kar veliko.

### Čokoladni sladoled

Sestavine:

250 ml sladke smetane za stepanje

150 ml kondenziranega mleka

Tri velike žlice grenkega kakava

100 g čokolade

Vaniljeva aroma (najbolje tekoča)

Tri žlice domačega ruma (po želji)

Sladko smetano segrejemo in vanjo nalomimo koščke čokolade ter mešamo, dokler se čokolada ne stopi. Mešanico ohladimo in ohlajeno zmiksamo.

Primešamo kondenzirano mleko, kakav in rum. Pri tem pazimo, da zmes ohranimo čim bolj rahlo in penasto. Po želji lahko za slajši sladoled dodamo še kakšno žlico sladkorja ali sladkega kakava (po okusu). Sladoledu lahko dodamo tudi koščke naribane čokolade ali piškotov (npr. oreo, maslenih ipd.) ali kakšno žlico kave. Maso prelijemo v posodo s pokrovom in postavimo v zamrzovalnik.

Kondenzirano mleko lahko doma pripravimo tako, da v mešalniku zmešamo 250 g mleka v prahu, 30 g masla, 60 g sladkorja v prahu in 120 ml vrele vode.

### Vaniljev sladoled

Sestavine:

300 g smetane za stepanje

250 g kondenziranega mleka

2 žlici vaniljeve arome

Sladko smetano stepemo in jo po žlicah dodajamo kondenziranemu mleku, zmešanemu z vaniljevo aromo. Mešanico pretresemo v ustrezno posodo in postavimo v zamrzovalnik.

Tudi tej mešanici lahko dodamo različne dodatke, npr. piškote, smarties bombone, cimet, arašidovo maslo, po okusu še kakšno žlico sladkorja, koščke sadja, sadni pire, kavo, stopljeno čokolado ... Postrežemo ga lahko z različnimi sadnimi prelivi, karamelami ali marmelado.

### Kremast sladoled iz kisle smetane

Sestavine:

300 g kisle smetane

250 g kondenziranega mleka

2 žlici vaniljeve arome

4 žlice sladkorja

Zmešamo kondenzirano mleko, vaniljevo aromo in sladkor. Dodamo še kisloto smetano in vse sestavine zmešamo v gladko zmes, ki jo zamrzujemo. Sladoled postrežemo s sadnimi prelivi.

### Borovničev (ali drug sadni) sladoled

Sestavine:

400 g borovnic

150 g sladkorja

250 g sladke smetane

2 vrečki vaniljevega sladkorja (ali žlička vaniljeve arome)

250 g mleka

4 žlice jedilnega škroba

Borovnice pokuhamo in jih zmiksamo s paličnim mešalnikom. V skodelici zmešamo jedilni škrob in sladkor in vaniljev sladkor ter jim dodamo šest žlic hladnega mleka. Preostalo mleko zavremo in mu dodamo borovnice. Vrelemu mleku dodamo zmes škroba in sladkorja ter zakuhamo kot puding. Vse skupaj ohladimo. Ko je zmes hladna, zmiksamo sladko smetano in jo postopoma dodajamo borovničevi zmesi. Mešanico nato predenemo v primerno posodo s pokrovom in zamrznemo.

Namesto borovnic lahko uporabimo tudi druge vrste sadja (npr. češnje, višnje, jagode, maline, breskve, marelice, mango ...).

### **3 CILJI IN HIPOTEZE**

Naš prvotni cilj je bil, da za končni izdelek naredimo domači sladoled, vendar naprava za pripravo sladoleda žal ni delovala. Sladoled bi sicer lahko izdelale tudi brez naprave, vendar smo se odločile da namesto sladoleda pripravimo poltrdi sir, mascarpone in maslo.

## 4 METODA DELA

### 4.1 POLTRDI SIR

Za pripravo poltrdega sira smo potrebovale:

- 10 l mleka
- lonček navadnega jogurta
- sirišče

Postopek naše priprave sira:

V vodni kopeli smo najprej na 66°C prekuhale 10 l mleka, da smo se znebile nezaželenih mikroorganizmov. Ko je mleko doseglo želeno temperaturo, smo ga odstranile z vodne kopeli in ohladile do 40°C. V mleko smo dodale lonček navadnega jogurta, saj mlečnokislinske bakterije v njem povzročijo fermentacijsko koagulacijo. Zmes smo pustile stati 10-15 min in nato dodale sirišče, ki je potrebno za encimsko koagulacijo. Kazein se začne kosmičiti. Zmes smo dale nazaj v vodno kopel. Čez nekaj časa (ko smo z roko preverile, da je zmes dovolj čvrsta) smo maso z nožem narezale na kocke. Najprej vodoravno, navpično in še diagonalno. Vse skupaj smo še 20min mešale s kuhalnico, da smo sirotko čim bolj ločile od koaguluma. Sirotko smo odcedile, sirček pa prestavile v oblikovala/modele in ga obtežile. Po pol ure smo ga prvič obrnile, nato pa še enkrat čez 3 ure.



Slika 2: Surovo mleko



Slika 3: Segrevanje mleka



Slika 4: Preverjanje temperature mleka



Slika 5: Ohlajanje mleka



Slika 6: Dodajanje jogurta



Slika 7: Dodajanje sirišča



Slika 8: Preverjanje koaguluma



Slika 9: Razrez koaguluma



Slika 10: Mešanje razrezanega koaguluma



Slika 11: Preverjanje suhosti sirnega zrnja



Slika 12: Oblikovanje sira



Slika 13: Obtežitev sira



Slika 14: Prvo obračanje sira



## 4.2 MASCARPONE

Za pripravo mascarpone smo potrebovale:

- smetano
- citronsko kislino

Postopek priprave mascarpone:

V merilnem vrču smo odmerile 2700 ml sladke smetane. Smetano smo segrevale do 90°C, ob tem pa ves čas mešale.

V posodici smo odtehtale 5,4g citronske kisline (približno 2g na 1l smetane) in jo raztopile v malo vode. V segreto smetano smo dolile raztopljeno citronsko kislino in premešale. Zmes smo pustile, da se je ohladila, nato pa smo jo z zajemalko postopoma ulivale v posodo, skozi sirarski prt. Sirarski prt mora biti prej prekuhan, da je sterilen. Pustile smo v hladilniku, da se je en dan odcejalo.



Slika 15: Vlivanje citronske kisline v smetano



Slika 16: Vlivanje skozi sirarski prt



Slika 17: Odcejanje

### 4.3 MASLO

Za pripravo masla smo potrebovale:

- Sladko smetano

Postopek priprave masla:

Kozarec za vlaganje (ali katerikoli kozarec s pokrovčkom) smo do 1/3 napolnile s sladko smetano in dobro zaprle s pokrovčkom. Nato smo kozarec čim bolj stresale, da se je smetana začela zgoščevati. Ko se je kozarec zaradi toplote rok preveč segrel, smo ga dale v hladilnik. Postopek smo ponavljale dokler se smetana ni tako zgostila, da se je ločila na maslo in pinjenec. Pinjenec smo odlile, maslo pa dale v modelček za oblikovanje masla. Nato smo ga pospravile v hladilnik.



Slika 18: Mešanje smetane



Slika 19: Smetana dobiva teksturo masla



Slika 20: Maslo ločeno od pinjenca



Slika 21: Odlivanje pinjenca



Slika 22: Pinjenec



Slika 23: Maslo oblikovano v modelu

## 5 MATERIALI IN PRIPOMOČKI

Pripomočki za izdelavo poltrdega sira:



Kotel za gretje mleka iz nerjavečega jekla, postavljen v vodno kopel. Vanj vlijemo mleko in ga segrevamo.



Kuhalnica in metlica za mešanje, s katerima si pomagamo pri vmešavanju jogurta in sirila, ter pri mešanju razrezanega koaguluma.



Termometer, s katerim merimo temperaturo mleka.



Kapalka, s katero odmerimo količino sirišča.



Model za sir, v katerega nadevamo sirna zrna, in oblikujemo hlebček.

Pripomočki za izdelavo mascarponea:



© www.euronova.si



Lonec, za katerega je pomembno, da je dovolj visok glede na količino smetane, ki jo vlijemo vanj. Uporabili smo ga za segrevanje smetane za mascarpone.

Tehtnica, ki smo jo uporabili za tehtanje citronske kisline. Pomembno je, da je dovolj natančna, da lahko z njo merimo na gram natančno.

Na štedilniku smo segrevali smetano v loncu. Po potrebi reguliramo temperaturo. Paziti moramo, da se ne opečemo.

Sirarski prt je iz goste tkanine, namenjen je odcejanju. Nanj smo dali odcejati mascarpone. Prej ga je potrebno prekuhati, da zagotovimo sterilnost.

Pripomočki za izdelavo masla:



Kozarec za vlaganje mora biti steklen, pomembno pa je, da ima pokrovček, ki ga lahko dobro zapremo.



Uporabili smo tudi steklen kozarec, v katerega smo odlili pinjenec.



Z aluminjasto (lahko tudi leseno) žlico smo si pomagali razporediti maslo v modelček.



Model za maslo je vdolben z lesenega materiala, po navadi pa ima izrezljan vzorec, ki se odtisne v maslo. Maslo moramo v modelček dobro pritisniti, da v maslu ne nastanejo luknje.

## 6 REZULTATI

Po končani delavnici smo v končni obliki lahko videli samo maslo, saj mora sir še nekaj tednov zoreti, mascarpone pa se mora en dan odcejati.

Za maslo smo uporabile prevelik model, zato smo ga lahko zapolnile le do polovice.



Slika 24: Končni izdelek-maslo

Pri siru in mascarponeju, pa smo zaradi časovne stiske prišle le do točke zorenja pri siru, in odcejanja pri mascarponeju.



Slika 25: Sir pred zorenjem



Slika 26: Mascarpone med odcejanjem

## 8 VIRI IN LITERATURA

Odprta kuhinja. Zgodovina sladoleda: presenečeni boste, koliko časa ga že poznamo. 2018. (citirano: 1. 12. 2020) Dostopno na:  
<https://odprtakuhinja.delo.si/kroznik/tako-izdelovali-sladoled-pred-nekaj-tisocletji/>

Nutris. Sladoled. 2014. (citirano: 5. 12. 2020) Dostopno na:  
<https://nutris.org/prehrana/abc-prehrane/kako-nastane/141-sladoled.html>

Gourmetshop. Vrste sladoleda. 2020. (citirano: 1. 12. 2020) Dostopno na:  
<https://gourmetshop.si/sladoledi/vrste-sladoleda/>

Vebo. Sladoled; ledeni kralj sladic. 2014. (citirano: 5. 12. 2020) Dostopno na:  
<https://www.vebo.si/gostinska-oprema-podjetja-ag-vebo/sladoled-postopek-in-izdelava-vrste-in-sestavine-sladoleda>

Gensdecoeur. 25 najbolj nenavadnih vrst sladoleda, ki bi jih morali vsaj enkrat v življenju poskusiti. 2019. (citirano: 14. 12. 2020) Dostopno na:  
<https://sl.gensdecoeur.com/8369-25-most-unusual-types-of-ice-cream-that-at-least-onc.html>

Viri slik: Klara Dolinar

Cankar, S., Čemažar, K., Dolinar, K., Gartnar, M. Mleko in mlečni izdelki. Projektna naloga. Biotehniški center Naklo – Srednja šola, 2020.