

# Trendovi razvoja u proizvodnji sladoleda

---

**Puž, Domagoj**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University North / Sveučilište Sjever**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:371244>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

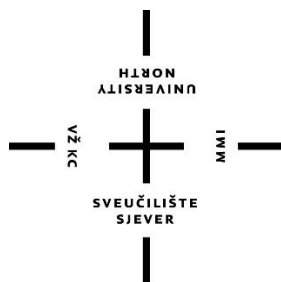
*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-26**



*Repository / Repozitorij:*

[University North Digital Repository](#)





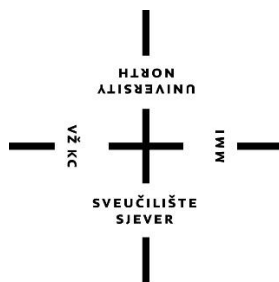
# Sveučilište Sjever

**Završni rad br. 63/PREH/2023**

**Trendovi razvoja u proizvodnji sladoleda**

**Domagoj Puž, 0336040080**

Koprivnica, rujan 2023. godine



# Sveučilište Sjever

**Prehrambena tehnologija**

**Završni rad br. 63/PREH/2023**

## **Trendovi razvoja u proizvodnji sladoleda**

**Student**

Domagoj Puž, 0336040080

**Mentor**

Izv.prof.dr.sc. Irena Barukčić Jurina

Koprivnica, rujan 2023. godine

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za prehrambenu tehnologiju		
STUDIJ	preddiplomski stručni studij Prehrambena tehnologija		
PRISTUPNIK	Domagoj Puž	MATIČNI BROJ	0336040080
DATUM		KOLEGIJ	Tehnologija proizvodnje sira i mliječnih proizvoda
NASLOV RADA	Trendovi razvoja u proizvodnji sladoleda		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Trends in ice cream production		

MENTOR	Barukčić Jurina Irena	ZVANJE	izv.prof.dr.sc.
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. izv.prof.dr.sc. Katarina Lisak Jakopović (predsjednica)		
	2. izv.prof.dr.sc. Irena Barukčić Jurina (mentorica)		
	3. doc.dr.sc. Dunja Šamec (član)		
	4. Ivana Dodlek Šarkanj, dipl.ing., predavač (članica)(zamjena)		
	5. _____		

## Zadatak završnog rada

BROJ	63/PREH/2023
OPIS	

Zadatak ovog završnog rada jest dati uvid u nastanak i vrste sladoleda, opisati svojstva te prikazati proizvodnju različitih vrsta sladoleda. Budući da se tržište stalno mijenja, od proizvođača se zahtjeva da prate tržište i prilagođavaju se trendovima tako da primjenjuju alternativne sastojke, što je također razrađeno u radu.

ZADATAK URUČEN 16.08.2022.

POTPIS MENTORA

SVEUČILIŠTE  
SJEVER



## **Predgovor**

Zahvaljujem se svima koji su bili uz mene i dali mi svoju podršku tijekom mog školovanja na Sveučilištu Sjever. Posebno hvala mojoj obitelji, prijateljima i kolegama koji su me bodrili tijekom studentskih dana. Također, zahvaljujem se svim profesorima i profesoricama na Sveučilištu bez kojih moje školovanje ne bi bilo uspješno te zbog kojih sam naučio i spoznao dosta toga u praksi.

Veliko hvala mojoj mentorici koja mi je na temelju svojih savjeta i prijedloga omogućila što uspješnije pisanje završnog rada. Hvala vam na izdvojenom vremenu i trudu koji ste uložili kako bi moj završni rad bio kvalitetno napisan.

## **Sažetak**

Industrija proizvodnje sladoleda kontinuirano bilježi rast na globalnom tržištu, a uvođenjem trendova u proizvodnji sladoleda privlači nove potrošače. Novi trendovi u kategoriji sladoleda i smrznutih deserta uključuju inovacije u proizvodima od kojih se iste odnose na recepturu, poboljšavanje okusa ili vizualnog izgleda. Neki od proizvođača se bave razvojem nove ponude s jedinstvenim proizvodima, poput sladoleda koji svijetli u mraku, dok se drugi više orijentiraju prema novim formulacijama proizvoda te traženju alternativnih sastojaka za postojeće. Najveći razlog stvaranja novih trendova su potrošači čije su se želje i potrebe za konzumiranjem sladoleda kao namirnice promijenile, a industrija proizvodnje sladoleda se prilagođava potrebama tržišta. Sladoled ne bi trebao izgubiti svoju primanu svrhu a suvremeni sladoledarski proizvodi trebaju imati optimalan omjer cijene i kvalitete, pazeći pri tom na poticanje svijesti potrošača o konzumaciji sladoleda kao nutritivno vrijedne namirnice.

Ključne riječi: sladoled, industrija proizvodnje sladoleda, trendovi razvoja sladoleda

## Sadržaj

1. Uvod .....	1
2. Sladoled.....	2
2.1. Nastanak i povijest.....	2
2.2. Vrste sladoleda .....	3
2.3. Fizikalna i kemijska svojstva.....	5
2.5. Nutritivna vrijednost .....	6
2.7. Prednosti i nedostaci sladoleda kao namirnice .....	10
3. Industrija proizvodnje sladoleda .....	11
3.1. Opis i veličina tržišta .....	11
3.2. Statistički podaci o proizvodnji i potrošnji .....	14
4. Tehnološki proces proizvodnje sladoleda .....	16
4.1. Proizvodnja sladoleda .....	16
4.2. Trendovi u razvoju moderne industrije proizvodnje sladoleda .....	18
4.2.1. Zahtjevi suvremenih potrošača .....	19
4.2.2. Trendovi s aspekta alternativnih sastojaka .....	21
4.2.3. Trendovi u proizvodnji .....	22
4.2.4. Trendovi proizvodnje novih proizvoda .....	24
5. Zaključak.....	26
Literatura.....	29
Popis slika .....	33
Popis tablica .....	34

# 1. Uvod

Sladoled je potpuno ili djelomično zamrznuta namirnica, a čija se smjesa sastoji od mliječnih ili ne mliječnih sastojaka. Postoji nekoliko vrsta sladoleda ovisno o njegovom sastavu. Smatra se da je sladoled nastao u 3. st. pr. Kr., no kasnijim se modifikacijama mijenjaju njegove recepture, okusi i varijacije. Na temelju vrste proizvoda, tržište sladoleda je kategorizirano kao tržište impulsnog sladoleda, sladoleda za ponijeti i zanatskog sladoleda. Globalno tržište sladoleda je svake godine u porastu, a prema nekim podacima bi njegova vrijednost do 2030. godine trebala premašiti vrijednost od 110 milijardi dolara. Britanska tvrtka Unilever je najveći proizvođač sladoleda u svijetu, dok je na europskom području najveći proizvođač sladoleda Njemačka.

U proizvodnji zanatskog sladoleda se koriste prirodni sastojci bez dodavanja konzervansa, stabilizatora, emulgatora i drugih sličnih dodataka, a sve se veći naglasak stavlja na uvođenje novih trendova u kategoriji sladoleda i smrznutih deserti. Nekolicina istraživanja je pokazala da se standardni sladoledni sastojci mogu zamijeniti novima pa je tako sladoled moguće napraviti i od banane ili soje, dok se dodavanjem lanenog ulja u sladolednu smjesu mogu poboljšati fizička i nutritivna svojstva sladoleda. Konzumiranje sladoleda je povećano tijekom ljetnih mjeseci jer služi kao hrana koja „hladi“ organizam.

Cilj ovog završnog rada su trendovi razvoja u proizvodnji sladoleda. Nadalje, cilj rada je istražiti i analizirati koji se trendovi javljaju na tržištu industrije proizvodnje sladoleda te koliko su uvjetovani zahtjevima suvremenih potrošača. U svrhu izrade rada su prikupljeni i analizirani sekundarni podaci koji se odnose na istraživanja autora u domaćoj i stranoj literaturi o novim trendovima u industriji proizvodnje sladoleda. Metode korištene u ovom radu su metoda deskripcije te metoda analize i sinteze.



## 2. Sladoled

Sladoled je namirnica koja može biti potpuno ili djelomično smrznuta. Sladoledna smjesa se radi od mliječnih ili ne mliječnih sastojaka, a različiti autori opisuju nekoliko vrsta sladoleda koje ovise o sladolednoj smjesi, odnosno načinu pripreme iste. U Republici Hrvatskoj (RH) su smrznuti deserti, u koje su uključeni sladoledi i mliječni sladoledi, definirani Pravilnikom o smrznutim desertima [1]. U članku 7. spomenutog Pravilnika, sladoled je definiran kao „proizvod koji sadrži najmanje 2,5 % mliječne i/ili biljne masti, mliječne i/ili biljne proteine, a sadrži najmanje 24 % ukupne suhe tvari“ [1]. Nutritivna vrijednost sladoleda ovise o sastojcima sladoledne smjese, ali i o proizvođaču, a mogu se pronaći na svakoj ambalaži u kojoj je sladoled pakiran.

### 2.1. Nastanak i povijest

Poznato je da podrijetlo sladoleda seže u treće stoljeće prije Krista, iako se ne može definirati točan datum nastanka ili njegov izumitelj. Tako je Aleksandar Veliki uživao u ledu i snijegu s okusom meda i nektara, kralj Salomon je volio piti ledeno hladna pića tijekom žetve, a Cezar je često slao trkače u planine da skupljaju snijeg, koji je zatim začinjen voćem i sokovima. Jelo od mlijeka, ledene vode i ostalih sastojaka je 1292. godine posluženo kao sladoled na Kublaj-kanovom dvoru u današnjem Pekingu. Kravlje i kozje te mlijeko bivolice se zagrijavalo i ostavljalo da fermentira, a potom se miješalo s brašnom za zgušnjavanje i kamforom kako bi slastica bila ohlađena prije posluživanja [2]. U Engleskoj je tzv. „kremni led“ često bio na stolu Karla I., a sličan smrznuti desert je predstavljen i u Francuskoj 1553. godine.

Britanski kolonisti su donijeli recepte za sladoled u Ameriku [3], a na američkom tlu dolazi do razvoja brojnih izuma i patenta koji su olakšavali rukovanje sladoledom. Primjerice 1846. godine je izumljen prvi ručni aparat za sladoled, a 1887. godine dolazi i do izuma kalupa za sladoled te žlice za sladoled [4]. Sve do 1800. godine sladoled je ostao rijetka i egzotična slastica u kojoj je uživala uglavnom elita, a industrijska proizvodnja sladoleda započinje u Americi 1851. godine. U 19. stoljeću dolazi do novih kreacija sladoleda, a pred sami kraj stoljeća nastaje i sladoled *Sundae*. Tijekom Drugog svjetskog rata svaka je grana vojske

pokušala nadmašiti druge u posluživanju sladoleda svojim vojnicima. Narednih godina dolazi do razvoja brojnih receptura sladoleda, ali i njihove modifikacije.

## 2.2. Vrste sladoleda

Sladoled je definiran kao „djelomično ili potpuno zamrznuta namirnica koja se sastoji od mlijeka ili mliječnih proizvoda te nemliječnih sastojaka“ [5]. U mliječne proizvode se ubrajaju mlijeko u prahu, maslac, vrhnje ili ugušćeno mlijeko, dok u nemliječne sastojke spadaju emulgatori, stabilizatori, voćne arome, šećer i dr., a koji služe za modifikaciju okusa, arome, konzistenciju, mirisa i boje. Danas postoji mnogo vrsta sladoleda koje imaju jedinstvene sastojke i okuse, a Mode definira nekoliko vrsta u koje se ubrajaju [6]:

- Sladoled na bazi kreme – sadrži visoki udio vrhnja i žumanjaka, bogatog su okusa i glatke teksture. Krema se toplinski obrađuje kako bi se uništili vegetativni oblici bakterija, a baza treba biti potpuno ohlađena prije miješanja u aparatu.
- „Philadelphia stil“ sladoledi – ne sadrže jaja pa ne zahtijevaju toplinsku obradu, a mogu se raditi na bazi voća.
- *Gelato* – talijanski sladoled niskog udjela mliječne masti (4 – 9 %). Obično se proizvodi samo od mlijeka, iako postoje mnoge varijante *gelato* sladoleda. Za razliku od uobičajenog sladoleda, *gelato* je mekši i ima manji udio masti, zraka, stabilizatora i emulgatora.
- Ostali tipovi sladoleda – gotovo sve zemlje na svijetu imaju svoju verziju sladoleda, poput *rolanog* sladoleda u Tajlandu, *kulfija* u Indiji, *dondruma* u Turskoj itd..

S druge strane, Scott je definirao više od 15 vrsta sladoleda u koju su uključeni šerbet, ledeni sladoled, smrznuti jogurt, napuljski sladoled itd. [7]. Sastojci te tekstura i okus odabranih vrsta sladoleda su prikazani tablicom 1.

Tablica 1. Karakteristike odabranih vrsta sladoleda (prema Scott, 2023)

Vrsta sladoleda	Tekstura i okus	Sastojci
<b>Šerbet</b>	kremast, glatka tekstura, blago kiseo	smrznuto bobičasto voće, slatka voda, začini, kava, čokolada
<b>Sorbet</b>	kiseliji okus	mlijeko, vrhnje, bjelanjak, voćni sok
<b>Ledeni sladoled</b>	baršunasta i glatka tekstura	kukuruzni sirup, šećer, voda
<b>Mochi sladoled</b>	lagana slatkoća, glatka tekstura	mljevena riža i nadjevi za sladoled, prirodni dodaci
<b>Napuljski sladoled</b>	topljiva i mekana tekstura	čokolada, vanilija, jagoda

Gosetti je podijelila sladolede na dvije osnovne vrste: mliječni sladoledi i voćni sladoledi [8]. Također, postoji i podjela sladoleda s obzirom na način pripreme pa se tako sladoled može pripremati i sa spravom za sladoled ili bez sprave. Autorica smatra da su oni sladoledi koji se razlikuju s obzirom na sastojke i način proizvodnje drugačiji od pravog sladoleda [8]. S obzirom na dodatke i temperaturu posluživanja, Rohrig je podijelio sladolede na obične (poslužuju se na  $-12^{\circ}\text{C}$ ), meke (poslužuju se na  $-6^{\circ}\text{C}$ ), smrznute kreme (sadrže najmanje 1,4 % žumanjaka) te smrznute jogurte [9]

Glavne karakteristike smrznutih deserta u RH su zakonodavno definirane Pravilnikom o smrznutim desertima. Prema istom, u kategoriju smrznutih deserta su uključeni [1]:

1. Mliječni sladoled – sadrži najmanje 2,5 % mliječne masti, najmanje 6 % bezmasne suhe tvari mlijeka i najmanje 24 % ukupne suhe tvari. Mliječni sladoled, sukladno Pravilniku, ne smije sadržavati biljne proteine i biljnu mast.
2. Krem sladoled – sadrži najmanje 5 % mliječne masti, najmanje 6 % bezmasne suhe tvari mlijeka i najmanje 30 % ukupne suhe tvari. Krem sladoled, kao i mliječni sladoled, ne smije sadržavati biljne proteine i biljnu mast.
3. Sladoled – sadrži najmanje 2,5 % mliječne masti i/ili biljne masti, mliječne i/ili biljne proteine te najmanje 24 % ukupne suhe tvari.
4. Smrznuti aromatizirani desert – sadrži vodu, šećer, arome i druge sastojke.
5. Smrznuti voćni desert – sadrži vodu, šećer, voće i dodane sastojke te mora sadržavati najmanje 5 % voća ili odgovarajuću količinu proizvoda od voća.

Proizvodi u kategoriji smrznutih deserta koji se stavljaju na tržište trebaju biti u skladu s nacionalnim zakonodavstvom. U kontekstu RH, oni su regulirani spomenutim Pravilnikom koji propisuje zahtjeve kakvoće u proizvodnji i stavljanju na tržište [1].

### **2.3. Fizikalna i kemijska svojstva**

Kvaliteta sladoleda se veže uz fizikalna i senzorska svojstva sladoleda. Sladoled se obično sastoji od „malih zračnih stanica raspršenih u djelomično smrznutoj, kontinuiranoj vodenoj fazi“ [10]. U senzorska svojstva sladoleda su uključeni tvrdoća, topljenje, okus i dr., dok su u fizikalna svojstva uključeni smrzavanje, viskoznost i veličina kristala leda. Rohrig navodi da je sladoled kombinacija tekućina koje se inače ne miješaju, gdje su čestice masti zajedno s mjehurićima zraka raspoređene po mješavini leda, šećera i vode [9]. Prema istom autoru, struktura sladoleda je porozna, a „prisutnost zraka u sladoledu znači da je sladoled pjena“ [9].

Gustoća mješavine za sladoled ovisi o njenom sastavu, a prema nekim istraživanjima gustoća varira od 1,0554 do 1,1232 g/mL. pH sladoledne smjese iznosi oko 6,3, a smjesa koja ima 11 % obranog mlijeka bi trebala imati titracijsku kiselost od 0,187 % mliječne kiseline [11]. Prosječna sladoledna smjesa sadrži 12 % mliječne masti, 11 % obranog mlijeka, 15 % šećera, 0,3 % stabilizatora i 61,7 % vode [11].

S obzirom da mlijeko sadrži mliječni šećer koji nije previše sladak, proizvođači sladoleda dodaju dosta šećera u smjesu kako bi postigli željeni učinak. Sladoled obično sadrži 10 % masti, a neki i do 20 % masti. Kapljice masti su obložene slojem mliječnih proteina koji djeluju kao emulgatori [12]. Pošto se kapljice masti u sladoledu trebaju spojiti, kao emulgator se obično dodaje lecitin koji se nalazi u žumanjcima. Lecitin pomaže kapljicama masti i zraku da se drže zajedno, a kao rezultat toga sladoled poprima svoju čvrstoću i teksturu [12]. No osim lecitina koriste se i drugi emulgatori poput mono-diglicerida (E471), estera mliječne kiseline (E472b) i estera propilen glikola (E477). Mono-diglicerid (E471) poboljšava zadržavanje oblika sladoleda, povećava otpornost sladoleda pri sobnoj temperaturi, ali i sposobnost skladištenja te smanjenja kvarenja proizvoda tijekom skladištenja [13]. Ester mliječne kiseline (E472b) je ester mliječne kiseline i biljnih ulja koji osigurava stabilnost proizvoda i poboljšava konzistenciju mliječnih sastojaka u sladoledu, a koristi se i pojačivač pjenaste teksture (Ervesa, 2023). Ester propilen glikola (E477) sprječava stvaranje kristala

leda u sladoledu jer kada se sladoled zamrzne, postane tvrd. Korištenje ovog emulgatora omogućuje sladoledu da bude gladak [14].

S druge strane, stabilizatori čine teksturu kremastom, a najčešće korišteni stabilizatori u sladoledu su želatina i bjelanjak [15], ali i guar guma, celulozna guma i guma od zrna rogača [16]. Stabilizatori se u sladoledima koriste kako bi se smanjio rast kristala leda, dao okus, povećala glatkoća i kremoznost te smanjilo topljenje. Gume kao što je guar guma, ne utječu na okus proizvoda jer su obično i same bez okusa te se mogu koristiti u malim količinama jer su njihovi učinci jaki [16]. Bahramparvar i Tehrani navode da se stabilizatori u sladoledu koriste za poboljšanje okusa, no s druge strane, stabilizatori minimiziraju razvoj velikih kristala u sladoledu te služe za dobivanje konačne strukture sladoleda [17].

## **2.5. Nutritivna vrijednost**

Kada se govori o sastojcima sladoleda, postoje brojne recepture prema kojima se sladoled može napraviti i kod kuće, a u iste su uključeni slatko vrhnje, mlijeko, šećer, aroma vanilije i kokosovo mlijeko. Međutim, izrada domaćeg i zanatskog sladoleda se razlikuje od komercijalne industrijske proizvodnje. Sladoled koji se može pronaći na policama u maloprodaji i veleprodaji, proizvodi se od sladoledne smjese čiji su glavni sastojci podijeljeni na mliječne i ne mliječne sastojke (tablica 2). Pri tome mliječni sastojci su mliječna mast i bezmasna mliječna suha tvar, dok u ne mliječne sastojke spada voda, zrak, emulgatori, stabilizatori, zaslađivači i arome. Goff i Hartel navode da se u proizvodnji sladoledne smjese dodatno mogu koristiti biljni proteini, biljne masti i boje [18].

Tablica 2. Glavni sastojci sladoledne smjese (prema Goff i Hartel, 2013)

<b>Sastojci sladoledne smjese</b>	
<b>Mliječni sastojci</b>	<b>Ne mliječni sastojci</b>
1. Mliječna mast	1. Voda
2. Bezmasna mliječna suha tvar - mineralne tvari i vitamini - proteini sirutke - laktoza - kazein	2. Zrak
	3. Emulgatori
	4. Stabilizatori
	5. Zasladiivači
	6. Arome
	7. Biljni proteini
	8. Biljne masti
	9. Boje

Važan sastojak u sladolednoj smjesi je svakako zrak jer njegovim upuhivanjem u sladolednu smjesu dolazi do povećanja njezina volumena. Prema Sofijan i Hartel optimalan omjer sladoledne smjese i zraka je 1:1 [19]. Međutim, kako bi se dobila lagana i prozračna tekstura smjese, ali i kako bi se sladoledna smjesa mogla stvrdnuti tijekom smrzavanja te topiti u konačnom proizvodu, važnu ulogu igra i sama veličina te raspored mjehurića zraka u smjesi. Nadalje, govoreći o udjelima sastojaka sladoledne smjese i ulozi koju isti imaju, najvažnije karakteristike se mogu opisati u sljedećim natuknicama.

Udio mliječne masti u sladolednoj smjesi se kreće u rasponu od 8 do 18 %, premda optimalna količina iznosi 10 – 12 %. Poboljšava teksturu i strukturu proizvoda, povećava hranjivu i energetska vrijednost, daje punoću i zadržava aromu, a smanjenje ili povećanje udjela mliječne masti u sladolednoj smjesi će utjecati na svojstva sladoleda kao što je sposobnost tučenja i otpornost topljenja [19]. Mliječna mast pri sobnoj temperaturi (22 °C) se nalazi u polu-čvrstom obliku, dok se pri tjelesnoj temperaturi od 37 °C topi. Raspon topljenja se kreće između -40 °C i +40 °C jer sadrži kratko-lančane i dugo-lančane masne kiseline. Zbog toga će, pri temperaturi tučenja i smrzavanja, 2/3 mliječne masti biti kristalizirane, a ostatak u tekućem stanju [18]. Kao izvori mliječne masti u proizvodnji sladoleda se koriste mlijeko, vrhnje, maslac, mlijeko u prahu te ugušćeno mlijeko.

Udio bezmasne mliječne suhe tvari u sladolednoj smjesi se kreće u rasponu od 10 do 15 %, a optimalna količina ovisi i o samim tvarima koji se dodaju. Primjerice, optimalna količina laktoze iznosi 9 – 12 %, a dodavanje više od 18 % utječe na teksturu sladoleda jer se slabo

topi u smjesi [21]. Nadalje, bezmasna mliječna suha tvar mogu biti i proteini mlijeka koji su izvor esencijalnih aminokiselina, a njihova je uloga i adsorpcija, tučenje i vezanje vode. U konačnici, važno je napomenuti da velike količine bezmasne mliječne suhe tvari u sladolednoj smjesi mogu negativno utjecati na sladoled te na njegov okus i teksturu.

Udio stabilizatora u sladolednoj smjesi se kreće u rasponu od 0,1 do 0,5 %. Dodavanje stabilizatora utječe na teksturu, konzistenciju, rast kristala leda te otpornost na topljenje. Goff navodi da stabilizatori imaju mogućnost upijanja velike količine slobodne vode, pri čemu sprječavaju pojavu vode u ambalažnom materijalu [22].

Udio emulgatora u sladolednoj smjesi se kreće u rasponu od 0,3 do 0,5 %. Koriste se kako bi se poboljšala sposobnost tučenja, skratio proces tučenja i zrenja. Također, dodaju se i kako bi se poboljšala tekstura [22].

Udio zaslađivača u sladolednoj smjesi se kreće u rasponu od 12 do 16 %. Zaslađivači i šećeri se dodaju u sladolednu smjesu kako bi se poboljšao okus i tekstura, no utječu i na smrzavanje te tučenje. Primjerice, velike količine istih smanjuju sposobnost tučenja.

Udio bojila u sladolednoj smjesi, ukoliko se radi o prirodnim bojilima, se kreće u rasponu od 0,1 do 6 %. Obično se dodaju zbog pojačavanja okusa i radi vizualizacije sladoleda, no njihova prevelika količina utječe na neprihvatljiv izgled te mogu utjecati na pojavu alergijskih reakcija.

Udio aroma u sladolednoj smjesi će ovisiti o intenzitetu koji se želi postići. U tu se svrhu najčešće koriste arome čokolade i vanilije, ali i voćne arome. Pri odabiru arome je važno obratiti pozornost na njezin tip jer velika količina može utjecati na konačan okus proizvoda.

U sastav sladoleda su uključeni i mikronutrijenti, odnosno nutrijenti koji se nalaze u relativno malim količinama, a odnose se na vitamine i mineralne tvari. Vitamini u sladolednoj smjesi se odnose na vitamine topive u mastima i vitamine topive u vodi. U vitamine topive u mastima su uključeni vitamini A, D i E, dok su u vitamine topive u vodi uključeni vitamini B1, B2, B6 i B12 [23]. S druge strane, mineralne tvari u sladolednoj smjesi uključuju kalcij i fosfor koji se nalaze u mlijeku i sladoledu. Legassa navodi da su mnoga istraživanja pokazala da je mineralna bio-raspoloživost mliječnog proizvoda vrlo visoka, čak 99 % [23]. U sljedećoj tablici je prikazan udio odabranih mikronutrijenata u sladoledu.

Tablica 3. Udio odabranih mikronutrijenata u sladoledu (prema Legassa, 2020)

Mikronutrijenti	Udjel
<b>Vitamini</b>	
<b>A</b>	421 IU/100 g
<b>C</b>	10 – 11 mg/kg
<b>D</b>	8 IU/100 g
<b>E</b>	3 mg/kg
<b>B1</b>	0.38 – 0.65 mg/kg
<b>B2</b>	2.0 – 2.6 mg/kg
<b>B6</b>	0.27 – 1.15 mg/kg
<b>B12</b>	0.0026 – 0.0078 mg/kg
<b>Mineralne tvari</b>	
<b>Kalcij</b>	0,132 g/100 g
<b>Fosfor</b>	0,105 g/100 g

Prilikom razvoja formulacije sladoleda, u obzir je potrebno uzeti nekoliko čimbenika kao što su „osobne preferencije poduzeća, zahtjevi kupaca za okusom i teksturom te karakteristikama boje gotovog proizvoda, prirodnih ili umjetnih aroma, rashladne karakteristike“ [23] i slično. Također, na standarde sastava će utjecati i „zahtjevi kupaca, obujam rada, kvaliteta sastojaka i troškovi sastojaka“ [23]. Marshall i sur. navode da postoji širok izbor izvora sastojaka koji se mogu odabrati za opskrbu sastojcima koji će se koristiti u sladolednoj smjesi, no postotak i izvor sastojaka će utjecati na kvalitetu mješavine [24]. Tako se mliječna mast može dobiti iz više izvora kao što su vrhnje, maslac, mlijeko, obrano mlijeko i slično.

Nutricionisti preporučuju konzumiranje sladoleda koji sadrži zdravije varijante sastojaka kao što su voće, orašasti plodovi, proteini sirutke umjesto masti te se preporučuje konzumacija niskokaloričnih sladoleda. Primjerice, Giddens navodi da *Gelato* sladoledi porcije 99,22 g sadrže 90 kalorija i 3 g masti u usporedbi s pojedinim sladoledima koji sadrže 125 kalorija i 7 g masti [25]. Međutim, ovisno o vrsti sastojaka, drugačija je i hranjiva vrijednost sladoleda. U istraživanju koje je provela Šarić o kontroli kvalitete 8 uzoraka sladoleda na hrvatskom tržištu je dokazano da su orašasti plodovi, kikiriki i badem po svom sastavu puni masnoća, što u konačnici utječu na proizvod i visok udio masti u istom [26]. S druge strane, uzorak koji je baziran na napitku od zobi i koji je deklariran kao veganski je imao najmanji udio masti u odnosu na druge uzorke. Zhao i sur. navode da udio masti utječe na svojstva sladoleda te su proveli studiju u kojoj su zaključili da na kristalizaciju masti u emulzijama utječu uljne faze koje dodatno utječu i na destabilizaciju masti i u konačnici poboljšavaju kvalitetu sladoleda [27]. Prema Šarić, uzorci s orašastim plodovima su imali najviši udio proteina, dok su uzorci s



voćnim sastojcima imali visok udio ugljikohidrata, a mali udio proteina [26]. Svi uzorci su imali visok udio šećera, posebice uzorak s čokoladnim preljevom koji se pokazao kao uzorak s najvećim udjelom ugljikohidrata.

## **2.7. Prednosti i nedostaci sladoleda kao namirnice**

Prosječna energetska vrijednost sladoleda jednaka je onoj prosječnog obroka te bi se zbog rizika od pretilosti trebalo izbjegavati njegovo pretjerano konzumiranje. Osim toga, sladoled obiluje ugljikohidratima koji su dobri za stvaranje energije, no one ugljikohidrate koje tijelo ne potroši odmah, pohranjuje kao masti koje se nakupljaju u tijelu, primjerice u predjelu abdomena. Također, pojedini sladoledni proizvodi u svom sastavu imaju visoki udio jednostavnih šećera čiji prevelik unos može dovesti do različitih bolesti kao što su dijabetes, bolesti srca i jetra [28]. Nadalje, masti su bogat izvor energije, a mliječna mast doprinosi hranjivoj vrijednosti sladoleda te je izvor energije, nositelj vitamina A, D, E i K te sadrži značajnu količinu esencijalnih masnih kiselina poput linolne i arahidonske kiseline [28]. Prema Kalyankar i sur. [29] konzumiranje sladoleda pogoduje smanjenju rizika od osteoporoze zbog udjela kalcija u istom, pomaže u održavanju reproduktivnog zdravlja žena, poboljšava imunitet te je dobro sredstvo za prijenos probiotika u crijevni trakt.

U domaćoj i stranoj literaturi, istraživanja podjednako navode prednosti i nedostatke sladoleda kao namirnice. Međutim, važno je naglasiti da u konzumaciji sladoleda ne treba pretjerivati te da sladoled treba jesti kao namirnicu u svrhu rashlađivanja tijekom ljetnih mjeseci ili pak želje za nečim slatkim. Od iznimne je važnosti sastav sladoleda koji se nalazi u opisu proizvoda i koji se pažljivo treba proučiti prije konzumacije. Kao proizvod, sladoled je spoj više sastojaka koji su opisani u prethodnom dijelu te ako je osoba netolerantna na jedan sastojak iz istog, ne znači da je netolerantna na ostale sastojke. Primjerice, neki sladoledi sadržavaju orašaste plodove, a dosta osoba je alergično na iste, no tu je i netolerantnost na laktozu koja se nalazi u mlijeku, kao i na bojila, arome i slično. Zbog toga treba obratiti pažnju na sami sastav sladoleda kao proizvoda, a iz ovoga razloga se sve više javljaju novi trendovi u sladoledarskoj industriji jer se sastav sladoledne smjese modificira sukladno preferencijama potrošača. Primjerice, razvijaju se veganski sladoledi, sladoledi sa smanjenim udjelom šećera i masti itd..

### **3. Industrija proizvodnje sladoleda**

Na temelju vrste proizvoda, tržište sladoleda je kategorizirano kao tržište impulsnog sladoleda, sladoleda za ponijeti i zanatskog sladoleda. Prema Bundele i Deshmukh [30], segment impulsnog sladoleda je najunosniji na globalnom tržištu sladoleda, a vanilija kao okus dominira tržištem s najvećim tržišnim udjelom.

#### **3.1. Opis i veličina tržišta**

S obzirom na regiju, tržište sladoleda je segmentirano na 5 regija u koje su uključeni Europska regija, Sjeverno-američka regija, regija Bliskog Istoka i Afrike, regija Središnje i Južne Amerike te Azijsko-pacifička regija. S obzirom na navedene regije, najveći tržišni udio imaju države Njemačka, UK i Francuska (Europska regija), SAD (Sjeverno-američka regija), Sjeverna Afrika (Regija Bliskog Istoka i Afrike), Brazil (Regija Središnje i Južne Amerike) te Kina, Japan i Indija (Azijsko-pacifička regija) [31].

Veličina globalnog tržišta sladoleda je prema procjenama za 2021. godinu iznosila 79 milijardi dolara, a očekuje se da će do 2030. godine rasti po godišnjoj stopi od 4,2 % [32]. Prema nekim procjenama, globalno tržište sladoleda će do 2030. godine će doseći vrijednost od 114,7 milijardi dolara [31]. Čimbenici rasta tržišta sladoleda su povećana potražnja za novim okusima i vrstama sladoleda, a smatra se da potražnja za sladoledom u zemljama u razvoju potaknuti rast tržišta [31]. Tržišni lider u proizvodnji sladoleda je britanska tvrtka Unilever [32] koja na tržište stavlja popularne marke sladoleda kao što su Wall's, Ben & Jerry's i Magnum, od kojih marka sladoleda Ben & Jerry's ostvaruje najveću prodaju. Pandemija bolesti COVID-19 je utjecala na smanjenje potrošnje sladoleda na globalnoj razini [34]. S druge strane, povećala se ponuda sladoleda raznih biljnih, organskih ili egzotičnih okusa kako bi se zadovoljila potražnja kupaca.

Prema podacima Opservatorija ekonomske složenosti (OEC) sladoled je 2020. godine bio 518. najprodavaniji proizvod na svijetu, a trgovina sladoledom predstavlja 0,026 % ukupne svjetske trgovine [33]. Najveći izvoznik, a ujedno i najveći uvoznik, je Njemačka koja je na izvozu sladoleda 2020. godine zaradila 600 milijuna dolara, dok se na uvoz potrošilo 431 milijun dolara. Najveći izvoznici i uvoznici sladoleda su europske zemlje (Tablica 4).

Tablica4. Najveći izvoznici i uvoznici sladoleda (prema OEC, 2022)

Izvoznik	Izvozna vrijednost (u mil. \$)	Uvoznik	Uvozna vrijednost (u mil. \$)
Njemačka	600	Njemačka	431
Francuska	526	Velika Britanija	425
Belgija	417	Francuska	268
Nizozemska	342	Nizozemska	212
Italija	267	Belgija	198

Na popisu zemalja koje imaju najviše uvozne carine za sladoled se nalaze Cipar (117 %), Kanada (95,2%), Austrija (80,1%) i Sirija (73,5%), dok se na popisu zemalja s najnižim carinama nalaze Mauricijus, Hong Kong, Maldivi, Singapur te Bosna i Hercegovina, u kojima carina iznosi 0 % [33]. Prema indeksu složenosti proizvoda (PCI) sladoled se našao na 659. mjestu.

Prema podacima Cision, maloprodajni kanal u globalnom tržištu sladoleda je 2021. godine ostvario prihode preko 73 %, a kako bi se zadovoljio veći broj kupaca otvarale su se nove prodavaonice sladoleda [34]. Do 2030. godine se predviđa da će Azijsko-pacifička regija zabilježiti najveći rast godišnje stope tržišta, a zemlje kao što su Kina, Australija, Novi Zeland i Indija će ostvariti najveću potrošnju sladoleda [32]. S obzirom na proizvod, vrstu, okus, kanal distribucije i regiju, tvrtka Grand View Research (GVR) je segmentirala globalno tržište sladoleda koje je prikazano tablicom5 [31].

Tablica 5. Segmentacija tržišta sladoleda (prema GVR, 2022)

Proizvod	Vrsta
- sladoledne pločice - sladoled u čaši i tubi	- na bazi mliječnih proizvoda i vode - veganski sladoledi
Okus	Distribucija
- čokolada - vanilija - voće	- maloprodaja - prodavaonice za usluživanje hrane

Prema GVR izvješću, na popisu najvažnijih dionika na tržištu sladoleda se nalaze Unilever Inspire Brands, General Mills, Kwality Wall's, American Dairy Queen Corporation, Nestlé, Blue Bell Creameries, Creamery Cold Stone, Danone SA i Nada Moo [31]. Na tržištu se nalaze brojni brendovi sladoleda zbog masovne prilagodbe u sladoledarskoj industriji u kojoj

se sladoledne vrste modificiraju kako bi zadovoljile potrebe kupaca. Prema Bhasin, najbolji brendovi sladoleda u svijetu su Magnum, Häagen-Dazs, Cornetto, Ben & Jerry's, Breyers, CarteD'Or, Dreyer's, Blue Bunny, Klondike, Mihan, Drumstick, Nestlé, Outshine, Popsicle i Meji [35]. Nekolicina spomenutih brendova se nalazi u vlasništvu britansko-nizozemske tvrtke Unilever, od kojih se Ben & Jerry's ističe kao najveći i najpoznatiji sladoledarski brend. Prema podacima tvrtke za istraživanje tržišta IMARC, Unilever je uz Nestlé, Inner Mongolia Yili Industrial Group i General Mills jedan od najvećih svjetskih proizvođača sladoleda [36] (tablica 6).

Tablica 6. Najveći svjetski proizvođači sladoleda (prema IMARC, 2022)

Proizvođač	Unilever	Nestlé	Yili Group	General Mills
Godina osnivanja	1929.	1866.	1993.	1920.
Sjedište	UK	Švicarska	Kina	SAD
Popularni sladoledarski brendovi	Magnum Cornetto Breyers Ben & Jerry's	Dreyer's Nestlé Ice Cream Movenpick Extreme	Joyday Chocliz Yili torch Xujinhuan	Häagen-Dazs Lucky Charms Cinnamon Toast Crunch Drumstick
Godišnji prihodi(2021.)	52,44 milijarde €	17,06 milijardi €	16,5 milijardi €	3,07 milijardi €

Međunarodni konzorcij za sladoled (IICC), udruženje neovisnih proizvođača sladoleda koje uključuje 14 vodećih kompanija na tržištu sladoleda, svake godine bira najbolji sladoled u svijetu te mu dodjeljuje nagradu 'Najboljeg sladoleda'. Godine 2019., najboljim sladoledom na svijetu je proglašen Lino Lada štapić (slika 1), hrvatskog proizvođača Ledo, za čiju je pobjedu kako prenose neki mediji, bio presudan kremasti okus i mekani preljev.



Slika 1. Lino Lada sladoled (<https://www.ledo.co.me/me/sladoledi/djeciji-sladoledi/sladoled-lino-lada>)

U razdoblju 2015. – 2018. najboljim sladoledima na svijetu su proglašeni Unipex' London Dairy Black Edition – Salted Caramel Centre, Chapman's Premium Caramel Saucy Spotsice cream, Sammontana Amando Sticks i Wanted Peanut Butter Cups [37]. Također, u promatranom razdoblju, Ledovi sladoledi King Obsession i King Love su se našli na drugom mjestu najboljih sladoleda, dok se Ledov Maximo Brownie našao na trećem mjestu.

Cision navodi da se očekuje da će tržište zanatskog sladoleda doseći 9,5 milijardi dolara do 2025. godine, dok će tržište deserta od soje doseći 90,2 milijarde dolara do 2025. godine [34]. S druge strane, pretpostavlja se da će tržište smrznutih deserta u SAD-u doseći vrijednost od 82 milijarde dolara do 2028. godine [31].

### **3.2. Statistički podaci o proizvodnji i potrošnji**

U EU se 2020. godine proizvelo oko 2,9 milijardi litara sladoleda, što je u odnosu na 2019. godinu pad od 9 % [38]. S obzirom na izvoz i uvoz, zemlje članice EU su izvezle 232 milijuna kilograma sladoleda u treće zemlje, čija je vrijednost procijenjena na 752 milijuna eura, dok se u EU se uvezlo oko 79 milijuna kilograma, vrijednosti 182 milijuna. Prema podacima Eurostata, uvoz sladoleda u EU je pao za 4 %, a izvoz je porastao za 5 % u 2020. godini [38]. Najveći proizvođač sladoleda je bila Njemačka koja je proizvela 642 milijuna litara, a potom Francuska s 516 milijuna litara i Italija s 509 milijuna litara. S obzirom na cijenu, Njemačka je imala najjeftiniji sladoled, prosječne cijene od 1,3 eura po litri, dok je Francuska imala najskuplji sladoled čija je prosječna cijena po litri iznosila 2,2 eura. Za razliku od Francuske, u Italiji se sladoled prodavao po prosječnoj cijeni od 2 eura po litri [39]. S druge strane, najveći izvoznik sladoleda u EU je Francuska, koja je izvela oko 59 milijuna kilograma sladoleda, što predstavlja 25 % ukupnog izvoza izvan EU. Nakon Francuske, slijedi Nizozemska s izvezenih 38 milijuna kilograma sladoleda te Njemačka s 29 milijuna kilograma [38]. Prema Bencarić [39] prodaja sladoleda po glavi stanovnika 2019. godinu je bila najviša u Belgiji, gdje je iznosila 11,5 kg, a potom slijedi Finska s 8,7 kg te Švedska s 8,3 kg [39]. U RH je prodaja sladoleda po glavi stanovnika iznosila 7,2 kg.

Prema podacima Državnog zavoda za statistiku (DZS), u RH je u 2019. godini prosječno konzumirano 3,3 litre sladoleda po članu kućanstva [40]. Mjesečna proizvodnja sladoleda u 2019. godini je iznosila 21.666,00 tona, odnosno 367.603,00 hektolitara, što je povećanje u odnosu na 2018. godinu kada je proizvedeno oko 350.000,00 hektolitara [41]. U RH djeluje nekoliko tvornica koje se bave proizvodnjom sladoleda kao što su Ledo, Premis, Baregel itd..

## 4. Tehnološki proces proizvodnje sladoleda

Proizvodnja sladoleda se sastoji od niza operacija koje su segmentirane kao priprema sladoledne smjese i pretvorba sladoledne smjese u sladoled. U proizvodnji zanatskog sladoleda koriste se prirodni sastojci bez dodavanja konzervansa, stabilizatora, emulgatora i drugih sličnih dodataka. Također, sve se više proizvoda u kategoriji sladoleda i smrznutih deserta proizvodi na način da se upotrebljavaju prirodni i biljni sastojci, izbjegavajući mliječne i ne mliječne proizvode, iz razloga što su zdraviji i posjeduju dobre benefite. Tako su se sladoledi počeli proizvoditi s voćnim i povrtnim sastojcima, orašastim plodovima, nerafiniranim biljnim uljima i drugim prirodnim proizvodima.

### 4.1. Proizvodnja sladoleda

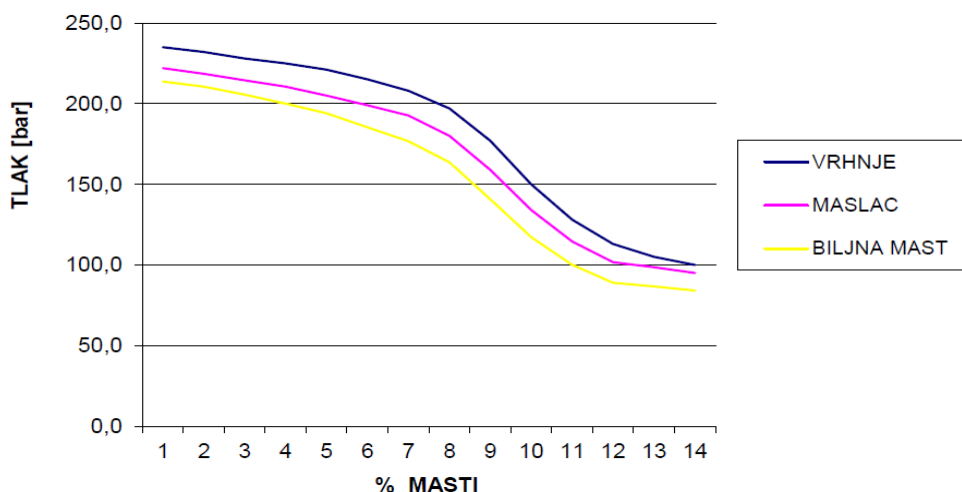
Zanatski sladoled je sladoled koji je napravljen od prirodnih sastojaka bez umjetnih dodataka, konzervansa, stabilizatora i emulgatora. Zanatski sladoledi se obično rade u manjim količinama i imaju rok trajanja 2 mjeseca, što je 22 mjeseca manje u odnosu na rok trajanja industrijskih sladoleda. U pripremi zanatskog sladoleda se koriste svježi sastojci poput pasteriziranog mlijeka, svježeg sezonskog voća, vrhnja i jaja [42]. Za razliku od industrijskog sladoleda u kojem se udio masti kreće od 8 do 18 %, u zanatskom sladoledu je taj udio dosta niži te iznosi od 4 do 8 % [42]. Također, nakon tehnološkog postupka proizvodnje industrijskog sladoleda, industrijski sladoled se proizvodi u velikim količinama i pakiranjima, skladišti se, a služi za opskrbljivanje prodajnih mjesta. Tratnik i Božanić su podijelili tehnološki postupak proizvodnje sladoleda u dvije faze [43]:

1. Priprema sladoledne smjese – u ovoj fazi se miješaju mliječni i ne mliječni sastojci nakon čega se odvija predgrijavanje, homogenizacija, pasterizacija, hlađenje i zrenje.
2. Pretvorba sladoledne smjese u sladoled – u ovu fazu je uključeno djelomično zamrzavanje, upuhivanje zraka, duboko zamrzavanje u tunelu i pakiranje.

Miješanje sladoledne smjese se odvija pri temperaturama od 50°C do 60°C ukoliko se sladoledna smjesa miješa u duplikatorima, a ukoliko se miješa u vakuumskom tanku, temperatura iznosi 20 °C do 25 °C [43]. Kod miješanja sladoledne smjese je važno da u istoj ne postoje nikakve grudice. Za predgrijavanje su potrebne nešto veće temperature koje se kreću u rasponu od 73 °C do 75 °C, a odvija se u pasterizatoru. Kod predgrijavanja se hladna

sladoledna smjesa zagrijava pasteriziranom, dok se pasterizirana sladoledna smjesa hladi hladnom sladolednom smjesom [18]. Postupak homogenizacije se provodi s ciljem što boljeg ujedinjenja sastojaka sladoledne smjese.

Prema Tratnik i Božanić homogenizacijom se postiže veličina globula masti  $<2 \mu\text{m}$  uz uporabu tlaka 140 – 200 bara, a što su globule masti manje, sladoledna masa je lakše probavljiva [43]. Bylund navodi da je za homogenizaciju potreban tlak 90 – 200 bara, a isti će ovisiti o udjelu masti u sastojcima [44], primjerice za vrhnje će biti potreban veći tlak nego za maslac (Slika 2). Kod proizvodnje sladoleda se koristi dvostupanjska homogenizacija za koju je karakteristično da se globule masti smanjuju do  $1 \mu\text{m}$ , a tlak se koristi u rasponu od 150 – 220 bari [43]. Potom se koristi tlak u manjem rasponu, 50 – 70 bari, kako bi se spriječila aglomeracija globula.



Slika 2. Utjecaj masti na tlak u sladolednoj smjesi (prema Bylund, 1995)

Procesom pasterizacije se osigurava mikrobiološka kvaliteta sladoledne smjese, a odvija se svega 50 sekundi na temperaturi od  $83 \text{ }^\circ\text{C}$  do  $85 \text{ }^\circ\text{C}$ . Pasterizacija služi za uništavanje patogenih mikroorganizama i hidrolitičkih enzima, popravljjanje arome, teksture i stabilnosti, a važna je i za otapanje i miješanje sastojaka [18]. Nakon što se završi s procesom pasterizacije, toplu sladolednu smjesu je potrebno ohladiti hladnom sladolednom smjesom, čija temperatura iznosi  $12 \text{ }^\circ\text{C}$ . Tratnik i Božanić navode da pasterizirana smjesa mora zadržati teksturu i viskoznost, pri čemu se odvija brzo hlađenje sladoledne smjese na temperaturi  $4 - 6 \text{ }^\circ\text{C}$  [43]. Nakon pasterizacije slijedi posljednja faza pripreme sladoledne smjese – zrenje.



Zrenje sladoledne smjese se provodi kako bi poboljšala tekstura i konzistencija, a zbog zrenja će se i zrak bolje vezati na sladolednu smjesu. U sladolednu smjesu se dodaju željene arome te se sve miješa 4 – 24 sata, pri temperaturi od 2 do 4 °C [43]. Goff i Hartel navode da će vrijeme zrenja sladoledne smjese ovisiti o mastima koje se dodaju u sladolednu smjesu, a dodavanjem emulgatora ili stabilizatora u istu se skraćuje vrijeme zrenja [18]. Autori smatraju da je proces zrenja važan za stabilnost i oblik emulzije, ali i da se sladoled u konačnici sporije otapa.

Nakon što je priprema sladoledne smjese prošla kroz sve procese, dolazi se do drugog dijela nastanka sladoleda – pretvorba sladoledne smjese u sladoled. Kod ovog dijela se provodi nekoliko postupaka kao što su djelomično zamrzavanje, upuhivanje zraka, duboko zamrzavanje u tunelu i pakiranje. Za razliku od prethodnih procesa, djelomično zamrzavanje se odvija na temperaturama od -3 do -7 °C, gdje se zamrzne od 30 do 50 % vode, a kristali leda trebaju biti veličine oko 40 do 50 µm [18]. Kod upuhivanja zraka, omjer zraka i ostalih sastojaka iznosi 1:1, a veličina mjehurića zraka 60 – 100 µm. Upuhivanjem zraka u sladolednu smjesu se povećava volumen sladoledne mase, nakon čega smjesa postaje mekana i pjenasta. Dalje se odvija duboko zamrzavanje u tunelu pri najnižim temperaturama u svim procesima, od -38 do -50 °C, pri čemu se smrzne oko 90 % vode, a Tratnik i Božanić navode da je proces gotov onoga trenutka kada sredina sladoleda postigne temperaturu od -15 °C [43]. Nakon faze dubokog zamrzavanja, sad već gotovi proizvod se može pakirati.

Sladoledi se mogu pakirati na različite načine i u različite ambalaže, a može se i oblikovati po želji. Tako sladoled može biti na štapiću ili u kornetu, u kutiji ili čašici, pakiran kao obiteljski ili ugostiteljski sladoled te na brojne druge načine.

## **4.2. Trendovi u razvoju moderne industrije proizvodnje sladoleda**

Trendovi s aspekta novih sladolednih proizvoda se obično posvećuju inovacijama u okusu, teksturi, izgledu i sastojcima. Prema Mason takvi se trendovi odnose na proizvodnju sladoleda koji će okusom podsjećati na deserte, stvaranje meke i kremaste teksture te nadopunjavanje vizualnog izgleda preljevima, šlagom, čokoladicama, napolitankama i slično [44]. S aspekta potrošača, trend pri kupnji sladoleda je kupnja manjih pakiranja i kupnja sladoleda čija je tekstura mekana i mliječna, no s aspekta proizvođača, trendovi se odnose na proizvodnju

sladoleda i smrznutih deserta na biljnoj bazi, proizvodnja sladoleda s pikantnim okusom, dodavanje ljutih začina kako bi se poboljšao okus, korištenje začina kao što su cimet, klinčići, muškati oraščići i drugo [45]. U nastavku se donose neki od trendova u suvremenoj sladoledarskoj industriji, s posebnim naglaskom na zahtjeve suvremenih potrošača, alternative sastojaka, proizvodnju te nove proizvode.

#### **4.2.1. Zahtjevi suvremenih potrošača**

Interes potrošača za tržište sladoleda raste posljednjih godina, posebice i iz razloga porasta ljetnih temperatura kada sve više osoba traži osvježenje upravo u sladoledu. Primjerice, više od 70 % potrošača u Brazilu konzumira sladoled kako bi se rashladili tijekom ljetnih mjeseci [46]. Također, profil potrošača sladoleda s aspekta dobi i spola je različit te sladoled ne konzumiraju samo djeca i mladi, već i osobe u starijoj životnoj dobi te ga konzumiraju i muškarci i žene. Međutim, zahtjevi potrošača u industriji proizvodnje sladoleda su se promijenili što zbog ekonomske globalne slike, što zbog načina života te osobnih čimbenika koji utječu na motivaciju za konzumacijom ove namirnice.

Među prvim od zahtjeva koje treba spomenuti s aspekta suvremenog potrošača u konzumaciji sladoleda je praktičnost. Užurbani način života i nedostatak vremena, posebice kod mladih ljudi koji uvijek nekamo žure, utječe na preferencije potrošača. Sladoled se tradicionalno smatrao poslasticom za djecu, no sada je postao međuobrok za sve potrošače koji jednostavno nemaju vremena za jelo i kvalitetan obrok. Istraživanje provedeno u Indiji je pokazalo da čak 41 % odraslih sladoled smatraju međuobrokom, dok mladi u Turskoj, Sjevernoj Africi i zemljama Bliskog Istoka impulzivno konzumiraju sladoled [46]. Proizvođači sladoleda su uvidjeli rastući trend i potrebu u konzumaciji sladoleda kao obrokom pa su počeli razvijati inovativne sladoledarske proizvode poput sladoleda u kornetima za palačinke u obliku ribe te kornet u obliku slova J [46]. Iako je proizvodnja u ovom slučaju povezana s vizualizacijom, primarni cilj proizvođača je da sladoled postane vrsta grickalice koju će svatko „zgrabiti na brzinu“ i pojesti.

Drugi zahtjev suvremenih potrošača je povezan s okusom. Sladoled se obično smatra zdravom namirnicom te se u praksi ne priča puno o njegovim nedostacima, a potrošaču je iznimno bitno da kada konzumira sladoled zadovolji svoje potrebe. Iz toga razloga proizvođači diljem

Europe razvijaju novu ponudu vrhunskih i luksuznih sladoleda, s ciljem zadovoljavanja doživljaja jedenja sladoleda od strane potrošača [46]. No pravo je pitanje što potrošač smatra pod vrhunskim i luksuznim sladoledom. Potrošači u Azijsko-pacifičkoj regiji smatraju da vrhunski i inovativni sladoled sadrži mliječne proizvode kao što su komadići sira ili pak kolačiće od sira, dok potrošači u Latinskoj Americi smatraju da je sladoled vrhunski ako sadrži bombone [46]. Potrošači Europske regije pod vrhunskim sladoledom smatraju sladoled koji sadrži prirodne i autentične sastojke, što se čini više prihvatljivim u odnosu na preferencije azijskih i američkih potrošača. Naime, sladoled je sladoled i takav treba ostati, bez pretjeranih inovacija, jer ako se u isti doda kolač od sira, onda se može govoriti o nekoj vrsti deserta sličnom torti te se gubi sama svrha sladoleda.

Treća preferencija potrošača je povezana sa zdravljem, što je opravdano s obzirom na nutritivnu vrijednost sladoleda. Potrošači na globalnoj razini smatraju da konzumiranje nezdrave hrane ili pića s barem jednim zdravim sastojkom utječe na to da se osjećaju manje krivim zbog konzumacije istih [46]. Također, potrošači postaju zabrinutiji zbog zdravlja probavnog sustava te razvijaju sve veću svijest o konzumaciji zdrave hrane. Iz toga razloga proizvođači sladoleda se okreću prema proizvodnji zdravijih varijanti sladoleda, poput sladoleda obogaćenih proteinima i probioticima. Također, neka istraživanja su pokazala da raste proizvodnja sladoleda koji sadrže sastojke koji će pomoći u probavi, utjecati na kolagen te sladoleda koji sadržavaju dodatne probiotike [46]. Potrošači su počeli preferirati sladoled koji će biti koncipiran s smanjenim udjelom masti i šećera, koji neće sadržavati gluten i mliječne proizvode pa čak i natrij te koji će sadržavati prirodne sastojke. S druge strane, potrošači smatraju da je zdraviji sladoled lošijeg okusa od tradicionalnih sladoleda na koje su navikli. Iako nutritivna vrijednost utječe na preferenciju okusa, potrošači počinju biti svjesni negativnih učinaka pojedinih sastojaka sladoleda na zdravlje pa traže alternative koje neće utjecati na okus sladoleda [46].

Među posljednjim preferencijama potrošača, a koje su usko povezane s prethodno navedenom, se navodi okus i novo iskustvo. Neki potrošači traže nove i zabavne okuse sladoleda pa pomiču granice u novim kombinacijama okusa, primjerice konzumiraju sladoled od rakova s čilijem i sladoled od plavog sira [46]. Zbog toga se sve više proizvođača sladoleda odlučuje na proizvodnju inovativnih sladoleda te rade razne varijacije u okusima, no kako je prethodno spomenuto, ne treba previše odstupati od same svrhe i okusa sladoleda.

U konačnici, zahtjevi suvremenih potrošača u sladoledarskoj industriji se mijenjaju te su velikim dijelom uvjetovani željom da se proba inovativni, drugačiji, ali i zdraviji proizvod. Pozitivna činjenica je što raste svijest potrošača o zdravlju, kao i činjenica da se traže varijante koje će poboljšati iskustvo konzumacije. Međutim, proizvođači ne trebaju previše odstupati u recepturi sladoledne smjese. Evidentno je da se sladoledna smjesa treba formulirati i prilagoditi zahtjevima potrošača s zdravstvenog aspekta, primjerice smanjiti udio masti i šećera u istom, no dodavanje morskih plodova u sladoled odstupa od tradicionalnog sladoleda. Suvremeni sladoled bi ipak trebao biti onaj čija će sladoledna smjesa sadržavati mliječne i ne mliječne sastojke te se u ovom kontekstu trebaju tražiti alternative kojima će se „negativni“ sastojci zamijeniti „pozitivnima“ ili bi pak trebao biti onaj koji neće sadržavati mliječne komponente, kao što je veganski sladoled. Dodavanje sastojaka poput sira, ribe, rakova, ljutih začina i slično bi ipak trebalo usmjeriti na neka druga jela kao što su umaci, omleti, kolači itd..

#### **4.2.2. Trendovi s aspekta alternativnih sastojaka**

Kategorija sladoleda i smrznutih deserta nudi širok asortiman proizvoda koji nastaju varijacijama u formulacijama, dok uvjeti proizvodnje obično ostaju isti [22]. Kako bi se zadovoljila potražnja potrošača, proizvođači sladoleda i smrznutih deserta povećavaju svoj asortiman proizvoda na način da uključuju „funkcionalne sastojke, organske, biljne i egzotične okuse u formulacije proizvoda“ [31]. Razvojem novih sladoledarskih proizvoda, proizvođači se odlučuju na proizvodnju sladoleda koji će biti niskokalorični i bez mliječnih sastojaka te sadržavati dodane funkcionalne sastojke kao što su probiotici, proteini, vlakna te kanabidiol (CBD). Svrha korištenja funkcionalnih sastojaka je isticanje zdravstvenih prednosti koje imaju smrznute slastice. Doherty [47] navodi da je korištenje ulja CBD-a ili praha izolata CBD-a u sladoledima povezano s liječenjem zdravstvenih problema, a sama pomisao da sladoled u svom sastavu sadrži CBD potrošačima stvara zanimanje za konzumiranje. Sladoledi s CBD-om se preporučuju kao alternativa u mentalnom opuštanju i podizanju raspoloženja [48].

Proizvođači koriste niskokalorične sastojke koji sadrže manje šećera te mijenjaju vrhnje i punomasno mlijeko za nemasno obrano mlijeko. Također, zamjenjuju se i mliječni proizvodi

za biljna mlijeka kao što je kokosovo i sojino mlijeko [49], a Sial navodi podatak da je oko 75 % svjetske populacije netolerantno na laktozu [50]. Zbog netolerancije na laktozu koja nastaje zbog nemasne mliječne tvari u sladoledu, Landikhovskaya i Tvorogova predlažu hidrolizu nemasne mliječne tvari različitim metodama [51]. Barry Callebaut navodi da postoje i proizvođači koji u sladolede stavljaju sastojke kao što su čaj, razni začini, avokado i kukuruz [52], ali i cikla, bosiljak i maslinovo ulje [49] te smokva i mascarpone [50], a sve više potrošača preferira kombinacije okusa u sladoledarskim proizvodima. S druge strane, niskomasni sladoledi su manje zasitni od punomasnih sladoleda pa ih potrošači konzumiraju u većim količinama, što također može biti jedna od politika proizvođača sladoleda.

Mendonça i sur. [53] navode da sladoledna smjesa od kefiru te s ekstraktom soje, ali i korištenje alternativnih sastojaka, ima veliki potencijal u proizvodnji sladoleda. Patil i Banerjee [54] navode da se u pripremanju sladoleda sve više koriste prehrambena vlakna, proteini sirutke i modificirano brašno iz razloga što je porasla potražnja sladoleda sa smanjenim udjelom masti. Također, autori navode da se spirulina u prahu (alga) kao dodatak sladoledu može koristiti u zamjenu za stabilizatore, ali i za davanje prirodne svijetlozelene boje sladoledu [54].

Međutim, Landikhovskaya i Tvorogova navode da uvođenje alternativnih sastojaka u kategoriji sladoleda i smrznutih deserta može imati različiti učinak na indeks kvalitete [52]. Primjerice, zamjena saharoze alternativama može dovesti do promjene tradicionalnog okusa, konzistencije i strukture [51].

#### **4.2.3. Trendovi u proizvodnji**

Osim novih sladolednih okusa, trendovi razvoja sladoledarskih proizvoda uključuju i korištenje inovativnih rješenja u proizvodnji, prvenstveno pronalasku alternativa za stabilizatore i emulgatore. Također, provode se i inovacije po pitanju fizikalnih svojstava sladoleda te se dodaju alternativni sastojci koji će poboljšati svojstva sladoleda. No kako navode Landikhovskaya i Tvorogova, dodavanje određenih sastojaka te zamjena tradicionalnih sastojaka u sladolednoj smjesi alternativama utječe na svojstva proizvoda [51]. Primjerice, primjena poliola mijenja konzistenciju sladoleda te utječe na njegovu čvrstoću [51].

Bahramparvar i Tehrani su istraživali utjecaje stabilizatora i emulgatora na sladolednu smjesu te su zaključili da, iako stabilizatori i emulgatori imaju brojne prednosti u sladoledima i smrznutim desertima, njihova pretjerana upotreba dovodi do stvaranja „nepoželjnih karakteristika topljenja, pretjerane viskoznosti mješavine te doprinose u stvaranju teškog i vlažnog proizvoda“ [17]. Prema istom izvoru, korištenje stabilizatora i emulgatora u sladoledima može prouzročiti stvaranje neugodnih okusa zbog sklonosti oksidaciji pa se zbog toga preporučuje čuvanje sladoleda i smrznutih deserta na suhom i hladnom mjestu [17]. Serdar Akin i sur. su istraživali mogućnosti zamjene stabilizatora mikrobnom transglutaminazom (MTG) u proizvodnji sladoleda smanjenog udjela masti, pri čemu je proizvedeno 5 različitih uzoraka sladoleda [55]. Istraživanje je pokazalo da količina MTG-a i vrijeme dodavanja utječu na volumen, topljenje, viskoznost, hladnoću, čvrstoću, boju, okus i na još neka svojstva sladoleda, a dodavanje MTG-a se treba provoditi nakon toplinske obrade sladoledne smjese ukoliko se koristi zajedno sa stabilizatorima. Rezultati istraživanja su pokazali da je uzorak s 0,5 MTG/g proteina i 0,35 % stabilizatora najbliži kontrolnom uzorku [55].

Savio i sur. su proučavali strukturalna svojstva sladoleda od soje te je zaključeno da je sladoled od soje „inovativan proizvod koji ne sadržava laktozu i mliječne proteine, čija je namjena prvenstveno osobama netolerantnim na takve spojeve“ [56]. Strukturna svojstva sladoleda su se poboljšala dodavanjem 5 % koncentrata proteina, 14 % ekstrakta soje i 15 % biljne masnoće. Ekstrakt koncentrata proteina soje topljive u vodi poslužio je kao zamjena za mlijeko te je konačan proizvod prikazao prihvatljiva strukturalna svojstva [56]. S druge strane, Yangilar je istraživala utjecaj dodataka brašna od banane na fizikalna, kemijska i senzorska svojstva sladoleda, a rezultati istraživanja su pokazali da je banana „bogat izvor prehrambenih vlakana“ [57]. Na kemijski sastav sladoleda je utjecalo dodavanje brašna od pulpe i kore zelene banane, a dodavanjem brašna od banane se povećao udio sumpora, dok se udio kalcija smanjio. Autorica je zaključila da je dodavanje 2 % brašna od pulpe zelene banane dobilo najbolje senzorske ocjene [57]. S druge strane, Mendonça i sur. su u sladolednu smjesu dodali koru jabotike (tzv. brazilsko grožđe) te su zaključili da je ista poboljšala „antioksidativni kapacitet i profil antocijana u proizvodima“ [53], a sladoled dobio ljubičastu boju.

El-Aziz i sur. su proučavali učinak korištenja lanenih sjemenki i sjemenki sjetvene grbice taloženih etanolom u proizvodnji sladoleda [10]. Autori su uspoređivali korištenje navedenih sastojaka s guar gumom, komercijalnim stabilizatorom u sladoledima. Prema rezultatima istraživanja, dodavanje lanenih sjemenki i sjemenki sjetvene grbice nije utjecalo na pH vrijednost sladoledne smjese. Povećanjem koncentracije sjemenki sjetvene grbice i guar gume, opterećenje proteinima u sladolednoj mješavini se smanjilo, a smjesa za sladoled koja je imala 0,025 % guar gume je pokazala najmanju viskoznost. Tvrdća sladoleda se smanjila povećanjem viskoznosti sladoledne smjese pa su autori zaključili da je dodatak lanenih sjemenki, sjemenki sjetvene grbice ili guar gume od 0,025 % najbolji za poboljšanje fizičkih i senzorskih svojstava sladoleda [10]. S druge strane, Leahu i sur. su istraživali uporabu dijetalnih vlakana za poboljšanje „reoloških, teksturalnih i senzorskih karakteristika biljnog sladoleda korištenjem biljnog mlijeka te bademovog i konopljinog ulja“ [58]. Istraživanje je pokazalo da se viskoznost sladoledne smjese povećala dodatkom dijetalnih vlakana te da su tvrdoća, čvrstoća i ljepljivost finalnog proizvoda bile pod utjecajem veličine kristala leda, sadržaja masti i postotaka dijetalnih vlakana. Također, senzorskom analizom, sladoled od bademovog mlijeka je dobio veće ocjene od sladoleda od konopljinog napitka zahvaljujući slatkom okusu [58].

#### **4.2.4. Trendovi proizvodnje novih proizvoda**

Nove vrste u kategoriji sladoleda se uvode s ciljem zadovoljavanja potrošačkih potreba pa je tako indijska marka sladoleda Natural Ice Cream lansirala sladoled Orange Chocolate u čijem se sastavu nalaze čokoladna pasta i pulpa naranče [30]. Iako je okus vanilije najpopularniji okus sladoleda diljem svijeta, potrošači imaju preferencije isprobati nove okuse, zbog čega se proizvođači odlučuju na razvijanje novih trendova u proizvodnji. Tako je proizvođač mliječne hrane Eclipse Food, koji proizvodi biljne i veganske sladolede, na tržište izbacio nekoliko novih okusa sladoleda u kojima se mogu pronaći sastojci kao što su orasi s karamelnim maslacem ili maslacem od kikirikija.

Studio za dizajn hrane Bompas & Parr razvio je inovativni sladoled koji se ne topi čak 24 sata bez stajanja u zamrzivaču, a njegova je tajna u miješanju voćnih vlakana u smjesu prije zamrzavanja [59]. Isti su se proizvođači odlučili i na stvaranje sladoleda koji svijetli u mraku, što su postigli dodavanjem fluorescentnog proteina koji se nalazi u meduzama, a Shaunak

navodi podatak da se kuglica ovog sladoleda prodaje za čak 225 dolara [50]. Najbrži rast na tržištu smrznutih slastica, odnosno sladoleda, ostvaruju proizvodi koji se proizvode na bazi vode ili voćnog pirea, a Sial pretpostavlja da bi njihova godišnja stopa rasta na tržištu u razdoblju 2021. – 2028. mogla iznositi 13 % [50].

Salamanca i Dronsfield navode podatak da je u razdoblju 2015. – 2019. broj sladoleda s niskim udjelom šećera porastao 48 % na globalnoj razini, a tržište zanatskog sladoleda se procijenilo na 6 milijardi dolara u 2018. godini [60]. Autorice navode da pakiranje sladoleda od 456 ml prosječno sadrži 1350 kalorija, 75 g masti i 125 g šećera, zbog čega proizvođači sladoleda eksperimentiraju s novim okusima i zdravijim receptima. Na taj način stvaraju zdravije varijacije sladoleda koje će biti niskokalorične, sadržavati nisku razinu šećera te imati proteinske i biljne sastojke [60]. Ministarstvo zdravlja u UK provodi HFSS plan (eng. *High insaturated Fat, Salt and Sugar*) kojem je cilj sprječavanje reklamiranja nezdravih proizvoda, prvenstveno onih s visokim udjelom šećera i masti, a preferiraju se proizvodi od prirodnih sastojaka poput voća ili povrća. Tako Ben i Jerry's uvode linije sladoleda koje sadrži značajno nisku razinu šećera pa se može zaključiti da je politika proizvođača sladoleda povezana i s zakonodavnim okvirima, ali i s marketinškim aktivnostima u zemlji te u svrhu stvaranja profita koji će se postići prilagodbom na tržištu.

Međutim, zamjena šećera zaslađivačima se prema jednoj talijanskoj studiji pokazala neprihvatljivom iz razloga što je jedan od zaslađivača (aspartam) bio povezan s „kontraindikacijom limfoma, leukemijom i tumorom kod štakora“ [60] te se smatra da može uzrokovati neugodne laksativne učinke ako se konzumira previše. Zbog navedenih razloga su Salamanca i Dronsfield razvile brend sladoleda Banana Scoops koji je napravljen od banane, prirodnih i biljnih sastojaka, bez mliječnih proizvoda i ne mliječnih aditiva [60]. Također, jedan od proizvoda u asortimanu je s okusom maline, a njegovi su sastojci banane, maline, datulje, voda, vlakna akacije i zobena škrob.



## 5. Zaključak

Budućnost industrije proizvodnje sladoleda nije neizvjesna; jasno je da će se ista razvijati i održati te da će se raditi na inovacijama u proizvodnji sladoleda i smrznutih deserta. Također, vidljive su modifikacije u sladolednoj smjesi koje su većinom uvjetovane zahtjevima potrošača, ali i tržištem. Uz to, povećava se svijest potrošača i proizvođača o zdravlju pa se sve više potrošača okreće inovacijama u proizvodnji. Međutim, njihovi proizvodi ne odstupaju od tradicionalnih receptura sladoledne smjese te se većinom temelje na okusu, teksturi i vizualizaciji proizvoda. Obično se radi o dodacima jednog ili nekoliko sastojaka koji će poboljšati okus konačnog proizvoda ili pak nadopuniti postojeći te vizualizaciji kako bi proizvod bio privlačan potrošačima. S druge strane, provedena su razna istraživanja o zamjeni tradicionalnih sastojaka sladoledne smjese alternativnima, a sve u svrhu poboljšanja svojstava sladoleda ili pak prilagođavanja potrebama potrošača. Prepreka u konzumaciji sladoleda je najvećim dijelom netolerantnost na laktozu, alergija na orašaste plodove ili određeni sastojak te bi osobe na koje se navedeno odnosi trebale izbjegavati njegovu konzumaciju, unatoč pozitivnim učincima konzumiranja sladoleda kao namirnice.

U svemu navedenom, važno je istaknuti da moderna receptura sladoleda ne bi trebala previše odstupati od tradicionalnih receptura. Svaka modifikacija sladoledne smjese može utjecati na fizikalna i kemijska svojstva sladoleda, a zamjena mliječnih sastojaka alternativnim sastojcima može utjecati na sam okus sladoleda na koji su potrošači godinama, pa i stoljećima, naviknuli. Autori čija su se istraživanja bavila dodavanjem određenih sastojaka s ciljem modifikacija sladoledne smjese su svakako napravili značaj za buduće trendove i sladoledarske proizvode, ali i samu industriju proizvodnje sladoleda. Također, potrebno je proučavati učinak alternativnih sastojaka na konzistenciju sladoledne smjese, ali i ponašanje potrošača prilikom konzumacije alternativnih sladoledarskih proizvoda.

Budućnost u trendovima razvoja sladoleda je najvećim dijelom usmjerena k novim potrošačima, čije su se želje i potrebe u konzumaciji ove namirnice promijenile. Pri tome se ne smije zanemariti primarna svrha sladoleda, kao niti prevelike oscilacije u njegovoj formulaciji. Također je potrebno uzeti u obzir ekonomski aspekt u razvoju inovativnih sladoleda. Stoga bi buduća istraživanja između ostalog trebala biti usmjerena na pronalazak alternativnih sastojaka koji će cjenovno biti prihvatljivi od postojećih kako bi se postigao

optimalan omjer cijene i kvalitete, a ujedno i zadovoljile kupovne navike potrošača te ponudile zdrave varijante sladoleda ...

Sveučilište

Sjever



SVEUČILIŠTE  
SIEVER



**IZJAVA O AUTORSTVU  
I  
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU**

Završni rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, Domagoj Puž pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor završnog rada pod naslovom

TRENDOVI RAZVOJA U PROIZVODNJI SLADOLEDA te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student:

\_\_\_\_\_

(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, Domagoj Puž neopozivo izjavljujem da sam suglasan s javnom objavom završnog rada pod naslovom TRENDOVI RAZVOJA U PROIZVODNJI SLADOLEDA čiji sam autor.

Student:

\_\_\_\_\_

(vlastoručni potpis)

## Literatura

- [1] <https://www.zakon.hr/cms.htm?id=27533>, pristupljeno 01.07.2022.
- [2] <https://www.ice-cream.org/content/history-ice-cream>, pristupljeno 01.07.2022.
- [3] <https://research.colonialwilliamsburg.org/Foundation/journal/Spring10/icecream.cfm>, pristupljeno 01.07.2022.
- [4] P. Bunyan: A Brief History of Ice Cream, Kidoons, Montreal, 2023.
- [5] <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=56550>, pristupljeno 28.05.2022.
- [6] <https://homebodyeats.com/types-of-ice-cream/>, pristupljeno 01.07.2022.
- [7] <https://www.lacademie.com/different-types-of-ice-cream/>, pristupljeno 01.07.2022.
- [8] F. Gosetti: Sladoledi, Centar za informacije i publicitet, Zagreb, 1988.
- [9] B. Rohrig: ICE Cream and Chemistry, Metro Early College High School in Columbus, Ohio, 2014.
- [10] M. El-Aziz, H.F. Haggag, M.M. Kaluoubi, K.H. Laila, M.M. El-Sayed, A.F.Sayed: Physical Properties of Ice Cream Containing Cress Seed and Flaxseed Mucilages Compared with Commercial Guar Gum, International Journal of Dairy Science, br. 10, travanj 2015, str. 160-172
- [11] <http://ecoursesonline.iasri.res.in/mod/page/view.php?id=5996>, pristupljeno 01.07.2023.
- [12] A. Kilara, R.C. Chandan, Y.H. Hui: Handbook of Food Products Manufacturing, John Wiley, New Jersey, 2006.
- [13] <http://www.dhemulsifier.com/news/89.html>, pristupljeno 30.07.2023.
- [14] <https://www.palsgaard.com/en/knowledge-innovation/ice-cream/the-magic-of-emulsifiers-and-stabilisers-in-ice-cream>, pristupljeno 30.07.2023.
- [15] [http://articles.chicagotribune.com/2004-06-30/entertainment/0406300068\\_1\\_ice-cream-homemade-ice-ice-crystals-form](http://articles.chicagotribune.com/2004-06-30/entertainment/0406300068_1_ice-cream-homemade-ice-ice-crystals-form), pristupljeno 02.07.2022.
- [16] <https://www.gourmetfoodworld.com/guide-to-ice-cream-gelato-stabilizers-emulsifiers-112676>, pristupljeno 30.07.2023.
- [17] M. Bahramparvar, M.M. Tehrani: Application and functions of stabilizers in ice cream. Food Reviews International, br. 27, listopad 2011, str. 389-407
- [18] Goff, H. D., Hartel, R. W.: Ice Cream, Springer, New York, 2013.
- [19] R.P. Sofijan, R.W.Hartel: Effects of Overrun on Structural and Physical Characteristics of Ice Cream, International Dairy Journal, br. 14, ožujak 2004, str. 255-262
- [20] R.T. Marshall, W.S. Arbuckle: Ice Cream, Chapman & Hall, New York, 1996.

- [21] M. Tudor Kalit: Tehnologija proizvodnje sladoleda. Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2019.
- [22] H.D. Goff: Ice Cream and Frozen Desserts: Product Types, u: P.L.H. Mc Sweeney, J.P. McNamara: Encyclopedia of Dairy Sciences, Academic Press, Cambridge, 2022.
- [23] O. Legassa: Ice Cream Nutrition and Its Health Impacts, Journal of Agricultural Science and Research, br. 8, travanj 2020, str. 189-199
- [24] R.T. Marshall, H.D.Goff, R.W. Hartel: Ice Cream, Springer, Boston, 2003.
- [25] <https://www.tasteofhome.com/article/frozen-yogurt-gelato-or-low-fat-ice-cream-which-is-the-healthiest/>, pristupljeno 06.07.2022.
- [26] N. Šarić: Kontrola kvalitete uzoraka sladoleda na hrvatskom tržištu, Završni rad, PBF, Zagreb, 2020.
- [27] M. Zhao, L. Chena, F. Liua, F. Zhonga, M. Chena, H. Jine, J. Kange, J. Wue, J. Xu: The impact of glycerol monostearate's similarity to fats and fatty acid composition of fats on fat crystallization, destabilization, and texture properties of ice cream, Journal of the Science of Food and Agriculture, br. 1, siječanj 2023, str.1-45
- [28] [https://healthwire.pk/healthcare/advantage-and-disadvantage-of-eating-icecream/#advantages\\_of\\_eating\\_ice\\_cream](https://healthwire.pk/healthcare/advantage-and-disadvantage-of-eating-icecream/#advantages_of_eating_ice_cream), pristupljeno 01.08.2023.
- [29] S.D. Kalyankar, C.D. Khedkar, R.D. Pawshe, C.D. Khedkar: Ice cream: Composition and health effects, The Encyclopedia of Food and Health, br. 3, siječanj 2016, str. 385-390
- [30] <https://www.alliedmarketresearch.com/press-release/ice-cream-market.html>, pristupljeno 05.07.2022.
- [31] <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/ice-cream-market>, pristupljeno 05.07.2022.
- [32] <https://www.statista.com/statistics/326315/global-ice-cream-market-size/>, pristupljeno 02.07.2022.
- [33] <https://oec.world/en/profile/hs/ice-cream>, pristupljeno 02.07.2022.
- [34] <https://www.prnewswire.com/news-releases/ice-cream-market-size-worth-114-7-billion-by-2030-at-cagr-of-4-2-grand-view-research-inc-301524778.html>, pristupljeno 03.07.2022.
- [35] <https://www.marketing91.com/top-ice-cream-brands/>, pristupljeno 31.07.2023.
- [36] <https://www.imarcgroup.com/ice-cream-manufacturing-companies>, pristupljeno 05.07.2022.
- [37] <http://www.internationalicecreamconsortium.com/>, pristupljeno 08.07.2022.
- [38] <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20210803-1>, pristupljeno 03.07.2022.

- [39] <https://www.agroklub.com/prehrambena-industrija/tko-proizvodi-a-tko-pojede-najvise-sladoleda/62508/>, pristupljeno 04.07.2022.
- [40] Državni zavod za statistiku, DZS: Statističke informacije 2021., DZS, Zagreb, 2021.
- [41] <https://www.slatkopedija.hr/raste-proizvodnja-sladoleda-u-hrvatskoj/>, pristupljeno 08.07.2022.
- [42] <https://www.baregel.hr/proizvodnja-sladoleda/vise-o-sladoledu>, pristupljeno 28.05.2022.
- [43] LJ. Tratnik, R. Božanić: Mlijeko i mliječni proizvodi, Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb, 2014.
- [44] Bylund, G.: Dairy processing handbook, Tetra Pak, Lund, 1995.
- [45] <https://www.bidfood.co.uk/blog/top-4-ice-cream-trends-for-2023/>, pristupljeno 03.08.2023.
- [46] <https://www.tetrapak.com/en-za/insights/cases-articles/ice-cream-top-trends>, pristupljeno 03.08.2023.
- [47] <https://www.kerry.com/insights/kerrydigest/2018/the-state-of-the-global-ice-cream-market.html>, pristupljeno 01.08.2023.
- [48] <https://www.nichemarket.co.za/blog/masterchefs/cbd-ice-cream-popular-2021>, pristupljeno 08.07.2022.
- [49] <https://www.foodunfolded.com/article/ice-cream-of-the-future-6-new-ice-cream-innovations>, pristupljeno 28.05.2022.
- [50] <https://sialamerica.com/blog/10-ice-cream-trends-and-innovations-changing-the-dessert-industry-in-2022/>, pristupljeno 09.07.2022.
- [51] A.V. Landikhovskaya, A.A. Tvorogova: Ice cream and frozen desserts nutrient compositions: current trends of researches, Food systems, br. 4, srpanj 2021, str. 74-81
- [52] <https://www.barry-callebaut.com/en-US/manufacturers/trends-insights/top-10-trends-watch-ice-cream>, pristupljeno 28.05.2022.
- [53] G.M.N. Mendonça, E.M.D. Oliveira, A.O. Rios, C. Pagno, C.U. Cavallini: Vegan Ice Cream Made from Soy Extract, Soy Kefir and Jaboticaba Peel: Antioxidant Capacity and Sensory Profile, Foods, br. 11, listopad 2022, str. 1-15
- [54] A. Patil, S. Banerjee: Variants of ice creams and their health effects, MOJ Food Processing & Technology, br. 4, travanj 2017, str. 58-64
- [55] M. Serdar Akin, B. Goncu, B.A. Mutlu: Dizajn industrijskog protokola razvoja nove recepture sladoleda smanjenog udjela masti uz uporabu mikrobne transglutaminaze kao zamjene za stabilizatore, Mljekarstvo, br. 69, svibanj 2019, str. 162-171

- [56] J. Savio, D. Preci, M. Castelle, A. Manzolli, I. Aparecida Fernandes, A. Junges, R. Colet, M. Carrão-Panizzi, C. Abirached, J. Steffens, E. Valduga: Development and Structural Behaviour of Soybean Gelato, Food Technology and Biotechnology, br. 56, prosinac 2018, str. 516-523
- [57] F. Yangilar: Effects of Green Banana Flour on the Physical, Chemical and Sensory Properties of Ice Cream, Food Technology and Biotechnology, br. 53, rujan 2015, str. 315-323
- [58] A. Leahu, S. Ropciuc, C. Ghinea: Plant-Based Milks: Alternatives to the Manufacture and Characterization of Ice Cream, Applied Sciences, br. 12, veljača 2021, str. 1-14
- [59] <https://www.dezeen.com/2018/08/17/bompas-parr-worlds-first-non-melting-ice-lolly-design/>, pristupljeno 08.07.2022.
- [60] <https://www.newfoodmagazine.com/article/152473/banana-scoops-ice-cream/>, pristupljeno 09.07.2022.

## **Popis slika**

Slika 1. Lino Lada sladoled .....	14
Slika 2. Utjecaj masti na tlak u sladolednoj smjesi .....	17



## **Popis tablica**

Tablica 1. Karakteristike odabranih vrsta sladoleda .....	4
Tablica 2. Glavni sastojci sladoledne smjese.....	7
Tablica 3. Udio odabranih mikronutrijenata u sladoledu .....	9
Tablica 4. Najveći izvoznici i uvoznici sladoleda.....	12
Tablica 5. Segmentacija tržišta sladoleda.....	12
Tablica 6. Najveći svjetski proizvođači sladoleda .....	13

ODJEL

STUDIJ

PRISTUPNIK

MATIČNI BROJ

DATUM

KOLEGIJ

NASLOV RADA

NASLOV RADA NA  
ENGL. JEZIKU

MENTOR

ZVANJE

ČLANOVI POVJERENSTVA

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

VŽKC

MMI

BROJ

OPIS

ZADATAK URUČEN

POTPIS MENTORA

*Bančić Jurica*



## IZJAVA O AUTORSTVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, PIKŹ DOMAGOJ (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom TRENDVI RAZVOJA V PROIZVODNJI SADDLEDA (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

PikŹ Domagoj  
(vlastoručni potpis)

Sukladno čl. 83. Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Sukladno čl. 111. Zakona o autorskom pravu i srodnim pravima student se ne može protiviti da se njegov završni rad stvoren na bilo kojem studiju na visokom učilištu učini dostupnim javnosti na odgovarajućoj javnoj mrežnoj bazi sveučilišne knjižnice, knjižnice sastavnice sveučilišta, knjižnice veleučilišta ili visoke škole i/ili na javnoj mrežnoj bazi završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice, sukladno zakonu kojim se uređuje znanstvena i umjetnička djelatnost i visoko obrazovanje.