

# PROUČAVANJE KVALITETE MENTOL BOMBONA

---

**Strahinić, Maja**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Polytechnic in Pozega / Veleučilište u Požegi**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:112:144231>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-08-27**



**VELEUČILIŠTE U POŽEGI**  
STUDIA SUPERIORA POSEGANA

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Polytechnic in Pozega - Polytechnic in Pozega Graduate Thesis Repository](#)



# VELEUČILIŠTE U POŽEGI



MAJA STRAHINIĆ, 0113127192

**PROUČAVANJE KVALITETE MENTOL BOMBONA**

***ZAVRŠNI RAD***

Požega, 2022. godina

VELEUČILIŠTE U POŽEGI

POLJOPRIVREDNI ODJEL

PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ PREHRAMBENE TEHNOLOGIJE

# **PROUČAVANJE KVALITETE MENTOL BOMBONA**

## ***ZAVRŠNI RAD***

IZ KOLEGIJA NADZOR KAKVOĆE I SIGURNOST HRANE

MENTOR: doc. dr. sc. Svjetlana Škrabal

STUDENT: Maja Strahinić

JMBAG STUDENTA: 0113127192

Požega, 2022. godina

## SAŽETAK

U ovom završnom radu praćena je proizvodnja bombona od ulaza sirovina u skladište do gotovog proizvoda. U tu svrhu, provedena je kemijska analiza (određivanje vode sušenjem pod normalnim tlakom do konstantne mase u uzorcima poluproizvoda) i mikrobiološka analiza (Aerobne mezofilne bakterije, *Salmonella spp.*, *Enterobacteriaceae*, *Staphylococcus aureus*, kvasci i plijesni). Na primjeru proizvoda opisana je kontrola kvalitete kroz tehnološki proces proizvodnje odabranog bombona te ukazano na važnost kvalitete proizvoda u poslovanju poduzeća koje za misiju ima pružiti klijentima najkvalitetnije proizvode.

**Ključne riječi:** kontrola kvalitete bombona, kemijska analiza bombona, mikrobiološka analiza, tehnološki proces proizvodnje.

## SUMMARY

In this final work, the production of candies from the entry of raw materials into the warehouse to the finished product was monitored. For this purpose, chemical analysis (determination of water by drying under normal pressure to constant mass in semi-finished samples) and microbiological analysis (Aerobic mesophilic bacteria, *Salmonella spp.*, *Enterobacteriaceae*, *Staphylococcus aureus*, yeasts and molds) were performed. The example of the product describes quality control through the technological process of production of selected candy and points out the importance of product quality in the business of a company whose mission is to provide customers with the highest quality products.

**Keywords:** quality control of confectionary (bonbons), chemical analysis of confectionary (bonbons), microbiological analysis, technologic proces production.

# SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. PREGLED LITERATURE .....	2
2.1. Sigurnost i kvaliteta hrane .....	2
2.2. Kontrola kvalitete .....	5
2.3. Tehnološki postupak proizvodnje bombona i proces praćenja kvalitete .....	8
2.3.1. Izrada bombonske mase .....	9
2.3.2. Dodavanje aditiva .....	11
2.3.3. Hlađenje i temperiranje bombonske mase .....	11
2.3.4. Valjanje bombonske mase .....	12
2.3.5. Stanjivanje bombonske mase .....	13
2.3.6. Završno oblikovanje, hlađenje i obrada bombona .....	13
2.4. Sirovine za proizvodnju i kvaliteta bombona Mentol zeleni .....	14
2.4.1. Voda za ljudsku potrošnju .....	14
2.4.2. Glukoza sirup .....	15
2.4.3. Šećer kristal .....	16
2.4.4. Boja chlorophyllin E 141 .....	17
2.4.5. Aroma mentol kristal .....	17
2.5. Ocjenjivanje senzorske karakteristike polu/proizvoda .....	17
2.6. Zahtjevi za mikrobiološkom ispravnošću proizvoda .....	18
2.7. Senzorsko ocjenjivanje proizvoda .....	20
3. MATERIJAL I METODE ISTRAŽIVANJA .....	22
3.1. Zadatak istraživanja .....	22
3.2. Materijali .....	22
3.3. Metode .....	22
3.3.1. Određivanje broja mikroorganizama (aerobnih mezofilnih bakterija) .....	22
3.3.2. Dokazivanje prisutnosti i brojenje <i>Enterobacteriaceae</i> .....	23
3.3.3. Horizontalna metoda za otkrivanje prisutnosti <i>Salmonella spp.</i> .....	23
3.3.4. Brojenje kvasaca i plijesni .....	23
3.3.5. Vodoravni postupak brojenja koagulaza-pozitivnih <i>stafilokoka</i> .....	23
3.3.6. Određivanje udjela vode .....	23
3.3.7. Senzorska analiza .....	24
4. REZULTATI .....	26
5. RASPRAVA .....	29
6. ZAKLJUČAK .....	30

7. LITERATURA .....	31
POPIS TABLICA I SLIKA.....	34
POPIS KRATICA .....	35

## 1. UVOD

Sigurnost hrane postaje imperativ našeg vremena, a zahtjevi za jasnim i pravovremenim informacijama o postojanju eventualne opasnosti po zdravlje potrošača sve su veći. Trendovi su potrošača našeg vremena da hrana mora pružiti zadovoljstvo i zdravlje, a da ujedno mora biti i sigurna. U procesu finalizacije proizvoda, izražena je velika frekvencija zdravstvenih rizika: kombinacija različitih tehnoloških procesa, veliki broj dobavljača sirovina, ponekad individualni pristup u pripremi i stalan angažman zaposlenika u procesu pripreme i podjele hrane. Osnovni cilj u sustavu upravljanja sigurnošću hrane je obuhvatiti cijeli lanac u proizvodnji hrane. U osiguravanju zdravstveno ispravne hrane, važno je da su zadovoljeni preduvjetni programi.

Proizvodnja bombona u tvornici Kandit traje desetljećima. Tvornica Kandit je poznata konditorska tvrtka i kroz svoju povijest imala je širok asortiman proizvoda koji se prilagođavao željama i potrebama potrošača, dok su neki postali sinonim imena, kvalitete i okusa Kandita, poput bombona Mentol zeleni. Bombon je vrsta slatkiša izrađen od mješavine šećera i vode s dodatkom boja i aroma. Povijest slatkiša datira iz drevnih naroda koji su pravili slatkiš od voća i orašastih plodova u medu. Proizvodnja šećera započela je u srednjem vijeku, a tada su si samo bogati mogli priuštiti slatkiše. Slatkiši se često smatraju oblikom medicine ili se koriste za smirivanje probavnog sustava ili hladno grlo. Kontrola proizvodnje je aktivnost praćenja i upravljanja bilo koje određene proizvodnje ili postupka. Uz kontrolu zaliha i kontrolu kvalitete, kontrola proizvodnje jedna je od ključnih funkcija upravljanja operacijama.

## 2. PREGLED LITERATURE

### 2.1. Sigurnost i kvaliteta hrane

Zakonodavstvo u području sigurnosti hrane obavezuje na uspostavu sustava kontrole koja se temelji na načelima sustava „Analiza opasnosti na ključnim kontrolnim točkama“ (eng. *Hazard Analysis and Critical Control Point*, dalje u tekstu: HACCP) (Hrvatska agencija za hranu, url.). Sigurnost hrane podrazumijeva sigurnu i zdravstveno ispravnu hranu duž cjelokupnog lanca prehrane „od polja do stola“ koji uključuje proizvodnju, preradu i skladištenje hrane, te transport i stavljanje na tržište (Babić i Đugun, 2014).

Cilj uspostave sustava kontrole kakvoće je smanjenje rizika od potencijalnih opasnosti i njihovo svođenje na najmanju moguću mjeru, što u konačnici rezultira pripremom zdravstveno ispravnih prehrambenih proizvoda (Buntak et al., 2021). Učinkovit sustav kontrole može se uspostaviti samo ako se prethodno zadovolje preduvjetni programi, te ako se provodi dobra higijenska praksa i dobra proizvođačka praksa. Konditorske tvornice obvezne su uskladiti svoje poslovanje s pozitivnim propisima kojima se uređuje sustav kontrole, a to znači da su dužne imati, između ostaloga, odgovarajuće potvrde i certifikate o sukladnosti proizvoda i drugu dokumentaciju koja potvrđuje određeni stupanj sigurnosti proizvoda. Sva dokumentacija vezana za postupanje u cilju provedbe zadanih obaveza mora biti dostupna u tvornici (Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva, url.).

Prema važećim zakonskim propisima, ako su rezultati nalaza mikrobiološke čistoće nezadovoljavajući, proizvodni pogon mora provesti korektivne mjere, koje su usmjerene u cilju dobivanja zdravstveno ispravnog proizvoda. Nakon provedbe potrebnih korektivnih mjera, ponovno se vrši uzorkovanje i provjera mikrobiološke ispravnosti do dobivanja zadovoljavajućeg nalaza. Jedan od uvjeta za dobivanje sigurnih i zdravstveno ispravnih prehrambenih proizvoda su prikupljanje informacija na temelju analiza kao značajan alat u procjeni rizika. Politika zdravstvene ispravnosti i sigurnosti proizvoda temelji se na znanstvenim podacima (MGRIP, url.).

Opasnosti koje mogu utjecati na zdravstvenu ispravnost u segmentu proizvodnje su višestruke, a one mogu biti kemijske, fizikalne i biološke. Na kemijske opasnosti ne može se u velikoj mjeri utjecati. Kemijske opasnosti od upotrebe sredstava za pranje i čišćenje eliminirat će se redovitom edukacijom zaposlenog osoblja i postupanjem prema zadanim uputama proizvođača. (Šarkanj et al., 2010).



Fizičke opasnosti eliminiraju se također redovitim održavanjem opreme, nošenjem propisane zaštitne odjeće i obuće te redovitim mjerama provođenja dezinfekcije i deratizacije. Kada je u pitanju kontrola sigurnosti hrane, najvažniju ulogu ima nadzor i sprečavanje pojava bioloških opasnosti u proizvodu. Biološke opasnosti predstavljaju najčešći oblik trovanja hranom, pa se prevenciji prisutnosti određenih mikroorganizama i njihovog razmnožavanja u prehrambenom proizvodu treba posvetiti posebna pažnja u postupku analize opasnosti i procjeni kritičnih točaka u proizvodnji. Kod nezadovoljavajućih nalaza uzoraka i otisaka najčešće se spominju enterobakterije ili samo povećan ukupan broj bakterija (Šarkanj i Klapac, 2013).

Bakterije porodice *Enterobacteriaceae* ili crijevne bakterije su normalna mikroflora probavnog sustava u ljudi i životinja. Obitelj *Enterobacteriaceae* obuhvaća rodove: *Salmonella* (patogen) i *Enterobacter*. Prisutnost enterobakterija u namirnicama indikator je fekalnog zagađenja, tj. nedovoljne higijene tijekom proizvodnje, čuvanja i rukovanja s namirnicama. Namirnice u kojima se ustanovi prisutnost enterobakterija smatraju se zdravstveno neispravnima (Djurđević, 2014).

Mikrobiološkom zagađenju mogu biti izložene sirovine, poluproizvodi ili gotovi proizvodi. Treba naglasiti da se u svakoj fazi proizvodnje mogu i moraju provoditi mjere kojima se mogućnost kontaminacije svodi na minimum ili potpuno eliminira. Biološke opasnosti također mogu predstavljati insekti, glodavci i ptice, te na njih također treba obratiti pažnju u procesu osiguravanja osnovnih higijensko - tehničkih uvjeta objekata u kojima se skladišti i proizvodi.

Najvažniji preduvjetni programi koji sadržavaju niz zahtjeva koje je potrebno zadovoljiti kako ne bi došlo do štetnih posljedica u vidu ispravnosti proizvoda, su:

1. dobra higijenska praksa
2. dobra proizvođačka praksa
3. standardni operativni postupci i
4. standardni sanitacijski operativni postupci (Šarkanj i Klapac, 2013).

Dobra higijenska praksa sadrži neke opće informacije, a one se odnose na pravila ponašanja zaposlenika, nošenje radne odjeće, nošenje zaštitne opreme, nošenje posebne odjeće, zaštita kose, zabrana uporabe kozmetičkih sredstava, prikladnost prostorija za pušenje i jelo, postupke pranja, čišćenja i dezinfekcije.

Dobra proizvođačka praksa sadrži minimalne zahtjeve za kontrolu procesa i sanitaciju u segmentu pripreme proizvoda, uključuje prihvatljivu opremu i materijal opreme, lokaciju i

opremu zgrade, kontrolu štetnika, izgled okoliša lokacije proizvodnje, logistiku procesa. Standardni operativni postupci određuju zaduženja pojedinaca, odnosno određuju razloge zašto se nešto radi i način na koji se obavlja. Oni također definiraju učestalost provođenja navedenih radnji, granične vrijednosti prihvatljivosti i popravne radnje, u slučaju nezadovoljavajućih rezultata. Standardni sanitacijski operativni procesi su postupci kojima se definira način sanitacije s obzirom na mogućnost direktne kontaminacije proizvoda tijekom proizvodnje. Oni uključuju dva procesa: pred operativnu sanitaciju (čistoća opreme, pribora i površina prije početka rada) i operativnu sanitaciju (čistoća opreme tijekom rada, higijena radnika, rukovanje sa sirovinom i gotovim proizvodom) (Britvec, 2017).

Preduvjetni programi smanjuju potencijalne rizike proizvodnje, te osiguravaju da oni ne utječu na sigurnost proizvoda. Ispunjenje navedenih programa čini bazu za implementaciju HACCP sustava. Tri su osnovna preduvjetna programa nužna za implementaciju HACCP sustava koji su sastavni dio dobre higijenske prakse i dobre proizvođačke prakse, a iskustvom su utvrđeni kao najvažniji i najčešće zanemarivani preduvjeti, a to su: čišćenje i dezinfekcija, održavanje uređaja i opreme i kontrola štetočina (HAH, url.).

Čišćenje je mehanička metoda dezinfekcije, a vrši se kombinacijom fizikalnih i kemijskih postupaka koji imaju za cilj smanjiti broj mikroorganizama na sigurnu razinu na svim površinama koje dolaze u dodir s hranom. U održavanju higijene u industrijskoj proizvodnji potrebno je koristiti isključivo sredstva za profesionalnu upotrebu, a u skladu s uputama proizvođača. Nemarno i nedovoljno provođenje navedenih postupaka može rezultirati mnogim ozbiljnim opasnostima. Potrebno je voditi se prema načelima dobre higijenske prakse, a što podrazumijeva održavanje osobne higijene, korištenje čiste opreme i pribora te radnih površina. UHACCP sustavu svi primijenjeni postupci i metode moraju biti dokumentirani, isto tako i postupci održavanja higijene definirani su posebnim procedurama. Evidentiranje provedbe postupka vrši se na obrascima uz potpis odgovorne osobe (Hrvatska gospodarska komora, url.).

Održavanje opreme je važan segment kontrole u HACCP sustavu. Vrlo je važno da oprema funkcionira i služi svojoj namjeni. Međutim, treba naglasiti da je pored tehničkih karakteristika opreme važno provoditi redovito čišćenje, pranje i dezinfekciju uređaja, kako bi se izbjegla križna kontaminacija u kontaktu s proizvodima. Navedeno upućuje na potrebu uspostave plana i programa održavanja, čišćenja, pranja i dezinfekcije u procesu proizvodnje. Takvim planom i programom potrebno je identificirati kritične točke koje treba kontrolirati, a ujedno i definirati način svakodnevne, tjedne ili mjesečne kontrole održavanja. Kod odabira izvođača koji će provoditi mjere dezinfekcije, dezinsekcije i deratizacije, ustanova mora

postaviti određene preduvjete. Izvođač mora provoditi kompletan nadzor nad objektom i okolišem, te po uvidu u postojeće stanje napisati izvještaj s preporučenim aktivnostima koje je potrebno provesti. Kvalitetno provođen sustav nadzora kritičnih mjesta, omogućava akcije ograničenog opsega s racionalnom uporabom sredstava, unošenje neznatnih količina štetnih tvari (HGK, url.).

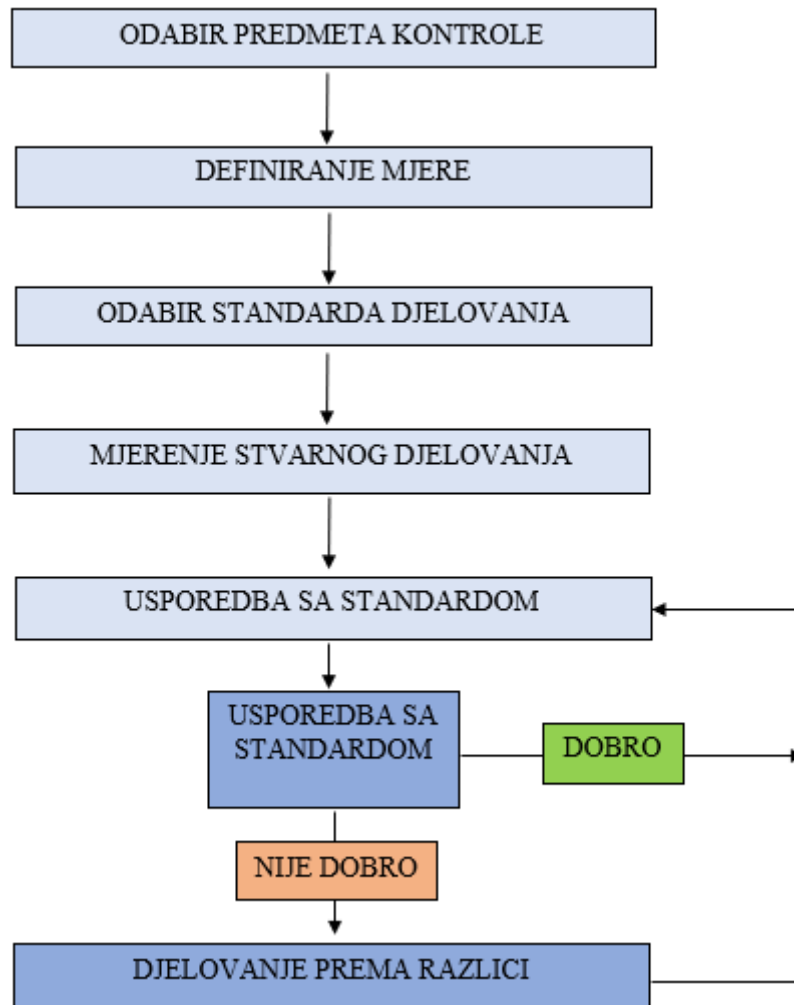
## **2.2. Kontrola kvalitete**

Kontrola kvalitete se provodi kako bi se osigurala određena razina kvalitete u procesu proizvodnje i nakon njega (Lazibat, 2009). Godine 1987. objavljen je niz normi ISO 9000, nakon čega je kontrola kvalitete prerasla u integralni sustav za osiguranje i upravljanje kvalitetom. Kontrola kvalitete definira se kao dio sustava upravljanja kvalitetom koji je usmjeren na ispunjavanje osnovnih zahtjeva kvalitete (Hrvatski zavod za norme, url.).

Zahtjevi za kvalitetu odnose se na specifikacije poduzeća u kojima su definirane mjerljive karakteristike proizvoda. Specifikacije kvalitete proizvoda podržavaju proces kontrole kvalitete u ustanovi. Proces kontrole kvalitete odvija se na način da se uspoređuju stvarne (izmjerene) vrijednosti (performanse) s ciljanim vrijednostima svojstva proizvoda. U slučaju ako postoji razlika između tih vrijednosti poduzimaju se određene aktivnosti kako bi se ta razlika otklonila. Dvadesetih godina prošlog stoljeća kontrola kvalitete se temeljila na završnoj inspekciji koja se provodila nakon što je izrada proizvoda završena. U današnje vrijeme kontrola kvalitete se temelji na sprečavanju nedostataka.

Pojavom novih aktivnosti vezanih za kvalitetu i povećanjem njezinog opsega, nastao je pojam osiguranja kvalitete. S jedne strane kontrola kvalitete zadržala je svoju definiciju postupka kontrole kvalitete tijekom proizvodnog procesa (nadzor kvalitete na proizvodnoj traci), dok je s druge strane osiguranje kvalitete dobilo definiciju prema kojoj se ono odnosi na sve procese vezane za kvalitetu koji se odvijaju nakon proizvodnje, a provode ih menadžeri, regulatorna tijela, kupci i drugi subjekti u čijem je interesu da proizvodi nastali nakon procesa proizvodnje zadovoljavaju postavljene norme kvalitete (Lazibat, 2009).

Kako danas proces kontrole kvalitete nije jednostavan posao, potrebno je napraviti plan kontrole kao što je to prikazano na slici 1. Plan kontrole kvalitete omogućuje da se iskoriste mogućnosti automatizacije kako bi se minimalizirali troškovi procesa kontrole kvalitete.



Slika 1. Proces kontrole kvalitete (Lazibat, 2009)

Na slici 1. vidljivo je da proces kontrole kvalitete započinje odabirom predmeta kontrole. Predmet kontrole može biti neki dio proizvoda, njegov sastavni dio, podsustav i slično. Važno je naglasiti da se prilikom određivanja predmeta moraju uzeti u obzir procesni uvjeti (npr. vremensko razdoblje, temperatura, procesna oprema i sl.), ulazni materijali i vanjski uvjeti (zakonski propisi, klijenti) koji utječu na kvalitetu konačnog proizvoda, a predstavljaju tehnološke predmete kontrole kvalitete. Na primjer, predmeti kontrole kvalitete proizvođača konditorskih proizvoda bit će vezani za sam proizvod i proizvođač će nastojati održavati propisanu razinu kvalitete sirovina koje ulaze u proizvodni proces, kako bi se u konačnici isporučili proizvodi željene kvalitete za kupca i kako bi proizvodi bili zdravstveno ispravni.

Za predmet kontrole kvalitete potrebno je definirati ciljeve (standarde) i mjere pomoću kojih će se evaluirati postignuće ciljeva. Ciljevi mogu biti kvalitativni ili kvantitativni, a trebali bi biti pravno valjani (da imaju službeni status), mjerljivi, dostižni i nepristrani (za sve

pojedince na istoj razini). Prilikom kontrole kvalitete ostvarenje cilja će se evaluirati s obzirom na izmjerene vrijednosti. U svrhu kontrole kvalitete stvarnih vrijednosti mogu se definirati koje jedinice će obavljati koju funkciju kontrole. Za svaku jedinicu kontrole definiraju se: predmeti kontrole koje treba mjeriti, ciljevi i norme koji trebaju biti zadovoljeni, testni instrumenti kojima se mjeri kvaliteta, podaci koje treba bilježiti, te odluke i odgovornosti.

Nakon što je provedeno mjerenje kvalitete, uspoređuju se stvarne vrijednosti s ciljanim i donosi se odluka o djelovanju. Ako vrijednosti odstupaju od zadanih, potrebno je ukloniti nepravilnosti kako bi se spriječila isporuka neispravnih proizvoda i prouzročila šteta. Cilj svakog proizvodnog sustava trebao bi biti uspostava neprekidnog reguliranja procesa kako bi se smanjila mogućnost nastajanja zastoja u proizvodnji, koji može uzrokovati ogromne gubitke. Kako bi se osiguralo djelotvorno reguliranje procesa, potrebno je svaki subjekt kontrole kvalitete povezati s jednom ili više procesnih varijabli te povezati procesne varijable s rezultatima kvalitete proizvoda (Lazibat, 2009).

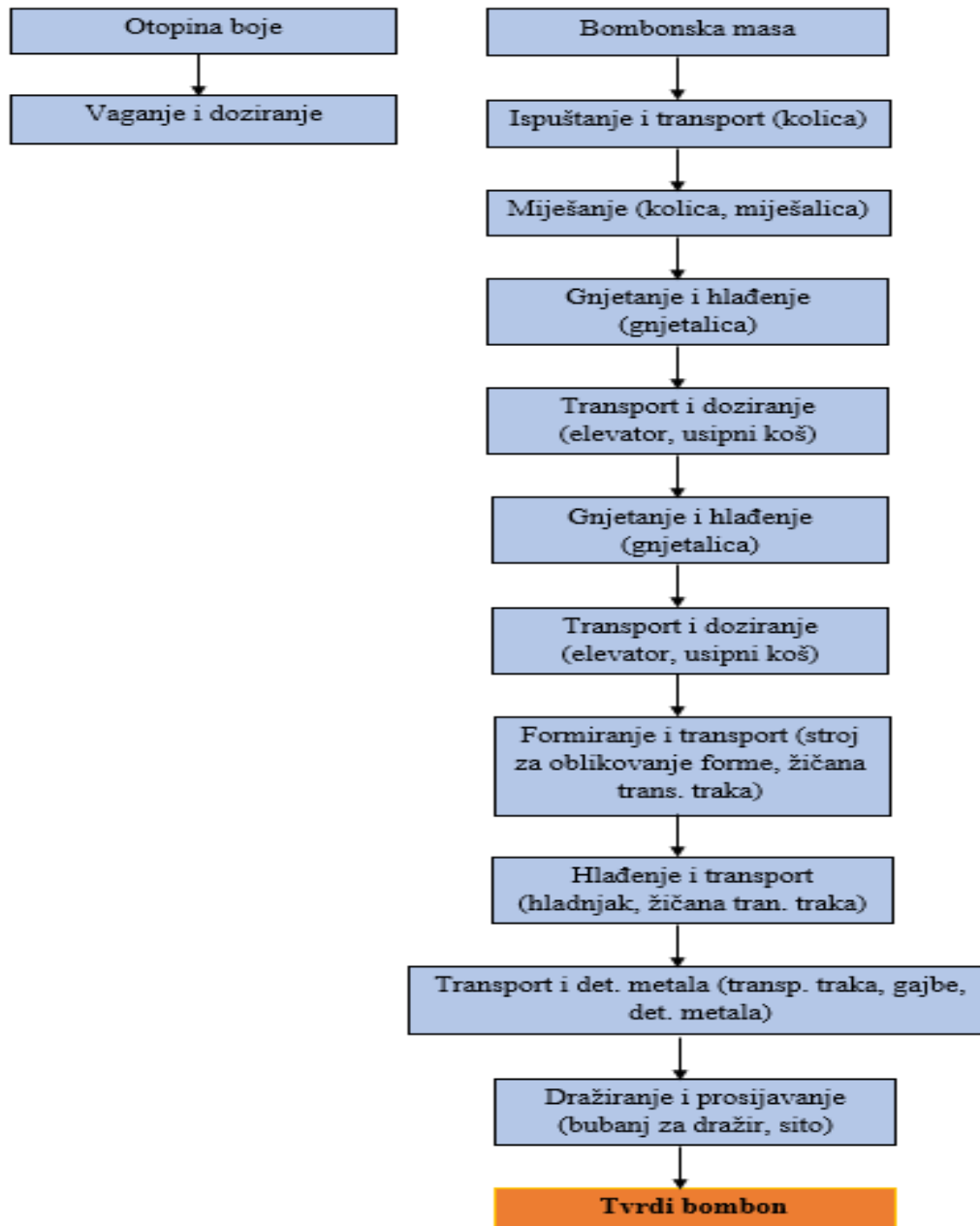
Uz kontrolu kvalitete često se veže pojam upravljanja kvalitetom. Ono obuhvaća planiranje, kontrolu i poboljšanje kvalitete. Upravljanje kvalitetom kroz planiranje je nužno kako bi se definirali procesi koji su od neophodne važnosti za postizanje standarda i kontrole kvalitete. Kontrola je opet važna za prepoznavanje eventualnih grešaka i provođenje korektivnih aktivnosti, a poboljšanje za otkrivanje kvalitetnijeg i učinkovitijeg načina rada (Juran i Blanton, 1999).

Cjelovito upravljanje kvalitetom je suvremeni pristup kontrole kvalitete koji karakterizira objedinjavanje svih funkcija poduzeća, zajedno s poslovnim procesima i zaposlenicima, a sve s ciljem da se kvaliteta proizvodnje svede na najvišu moguću razinu. Upravljanje kvalitetom u tradicionalnom smislu je shvaćanje da se kontrola kvalitete provodi na kraju cjelokupnog proizvodnog procesa. To za posljedicu ima uočavanje grešaka kada je proizvod (ili njegov dio) već završen i ponekad je ispravljanje takvih grešaka nemoguće. Često se zatim iste greške pokušavaju sakriti što dovodi do negativnih zaključaka kako kvaliteta nije financijski isplativa za poduzeće (Pekanov Starčević et al., 2012).

Suvremeni pristup kvaliteti obuhvaća nastojanje da se kvaliteta osigura praćenjem proizvodnje i uočavanjem mjesta gdje nastaju greške kako bi se iste eliminirale. Kako bi se takav način rada postigao potrebno je kontrolu kvalitete ugraditi u cjelokupni proizvodni proces, a ne samo na kraju (Svijet kvalitete, 2012, url.).

### 2.3. Tehnološki postupak proizvodnje bombona i proces praćenja kvalitete

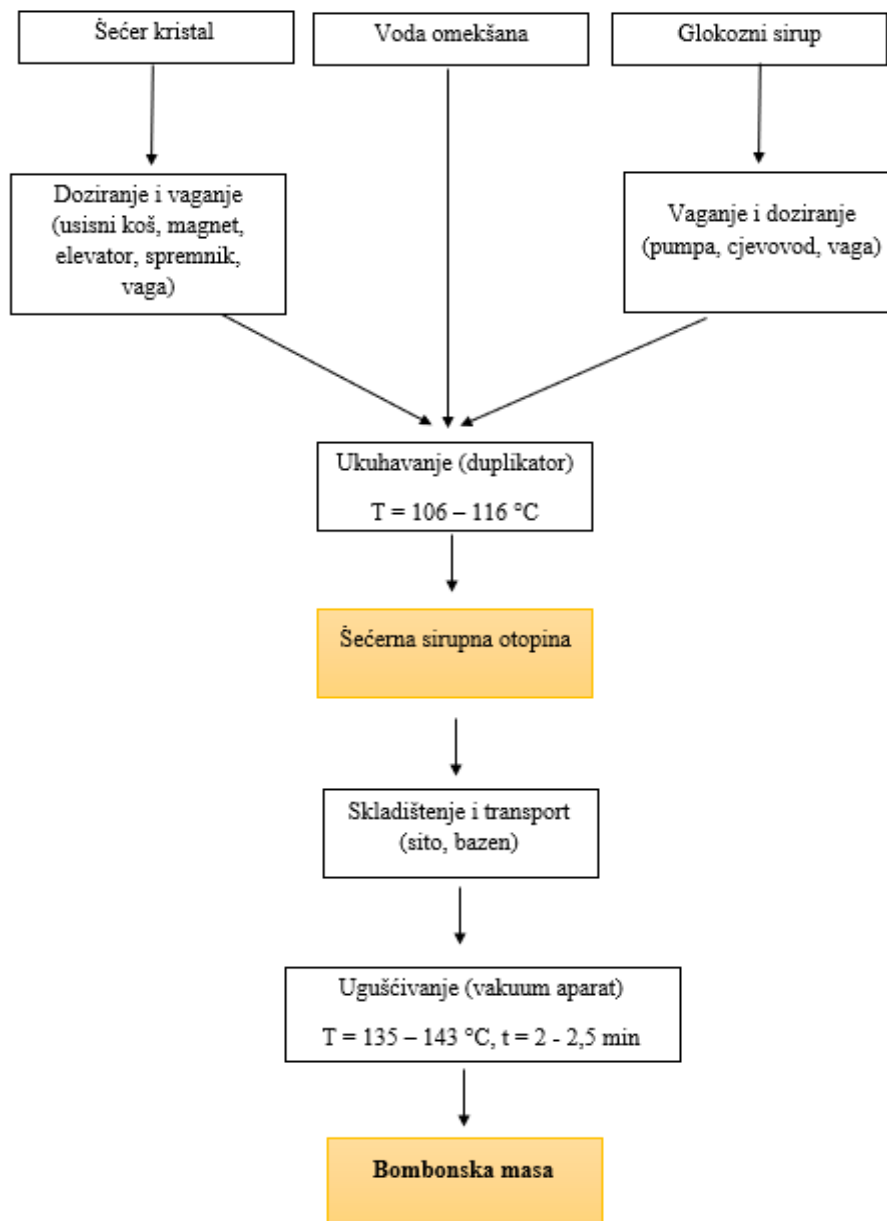
Tehnologija proizvodnje bombona sastoji se od procesa izrade bombonske mase, dodavanja aditiva, hlađenja, temperiranja, valjanja i stanjivanja bombonske mase, završnog oblikovanja u pojedinačne bombone, hlađenja pojedinačnih bombona te postupaka završne obrade tvrdih bombona. Faze navedenog procesa prikazane su na slici 2.



Slika 2. Proces proizvodnje tvrdih bombona (izvor: autor)

### 2.3.1. Izrada bombonske mase

Tehnološki postupak proizvodnje bombona započinje najprije izradom bombonske mase. Na slici 3. taj je postupak shematski prikazan. Sam proces izrade na početku polazi od miješanja šećera, glukoznog sirupa i vode. Šećer kristal se dozira i važe, jednako kao i glukoзни sirup te se zajedno s vodom navedena smjesa ukuhava u duplikatoru. Tim postupkom dobiva se šećerna sirupna otopina koja se zatim stavlja u ugušćivač iz čega proizlazi na koncu bombonska masa. Navedeno će u nastavku biti detaljnije objašnjeno.



Slika 3. Shematski prikaz izrade bombonske mase (izvor: autor)

Izrada bombonske mase započinje pripremom šećerne otopine, odnosno otapanjem konzumnog bijelog kristal šećera u vodi. Šećer se mora potpuno otopiti bez ostataka kristala saharoze. Šećer je potrebno otopiti u dovoljnoj količini vode uz zagrijavanje otopine, odnosno količina vode određena je temperaturom otapanja šećera (pri temperaturi od 110 °C otapa se 100 kg šećera u 25 l vode, a kod niže temperature ista količina otapat će se u 30 – 35 l vode). Miješanje šećerne otopine vrši se uz pomoć duplikatora (kotla) prikazanog na slici 4 (Zovko, 2015).

Nakon potpunog otapanja šećera, u šećernu otopinu se dodaje određena količina škrobnog sirupa. Kuhanjem pod vakuumom (prikazano na slici 5.) smanjuje se količina vode u masi. Ovdje treba napomenuti da je kod kuhanja pod vakuumom temperatura gotove bombonske mase na izlazu iz uređaja uvijek niža od onih na izlazu iz uređaja koji rade pri atmosferskom tlaku. U vakuum aparatu odvija se ugušćivanje pri temperaturi od 135 do 143 °C (Goldoni, 2004).

Nadalje, treba također napomenuti da je na samom početku proizvodnog procesa proizvodnje bombona, potrebno dozirati i izvagati šećer kristal, glukozni sirup i dodati omekšanu vodu. Navedene sirovine se ukuhavaju u duplikatoru pri temperaturi od 106 do 116 °C. Nakon što je izvršeno ukuhavanje dobiva se šećerna otopina koja se kasnije može skladištiti i transportirati. Sam proces traje od dvije do dvije i pol minute. Na kraju procesa se dobiva bombonska masa (Šušnjar, 2016).



Slika 4. Duplikator (kotao) za ukuhavanje šećerno-sirupne otopine (izvor: autor)





Slika 5. Vakuuum ugušćivač (izvor: autor)

### **2.3.2. Dodavanje aditiva**

Različiti aditivi, boje, kiseline i arome mogu se dodati i umiješati u gotovu bombonsku masu pri izvlačenju mase iz uređaja za kuhanje. Druga je opcija da se dodaju u posebnom uređaju za dodavanje aditiva ili pri hlađenju mase na hladnim stolovima. Aditivi se dodaju u obliku otopina ili u praškastom obliku. Prilikom umješavanja u masu najvažnije je da se ravnomjerno raspodijele (Goldoni, 2004).

### **2.3.3. Hlađenje i temperiranje bombonske mase**

Bombonska masa se mora brzo ohladiti na temperaturi za oblikovanje mase od 80 do 90 °C. Na toj temperaturi masa ima optimalna svojstva plastičnosti i prestaje opasnost kristalizacije šećera zbog visoke viskoznosti. Gnječenje u gnjetalici pomaže pri raspodjeli aditiva i istjerivanju mjehurića zraka iz same smjese. Izgled gnjetalice prikazan je na slici 6. Nadalje, ovdje treba napomenuti da se kod diskontinuiranih linija koriste hladni stolovi, dok se kod kontinuiranih linija uređaji za hlađenje bombonske mase na čeličnoj traci. Šarža bombonske mase od 30 kg polaže se na radnu plohu koja se prethodno premazuje parafinskim uljem kako bi cijeli proces teкао lakše, te se nakon toga masa prevrće i gnječi (Šušnjar, 2016).



Slika 6. Gnjetalica (izvor: autor)

#### 2.3.4. Valjanje bombonske mase

Ova se operacija vrši u stroju za valjanje. Stroj za valjanje se sastoji od statičkog dijela, pogonskog motora za valjke, sustava za održavanje temperature u stroju, konusnih valjaka (obično 2 do 3 para valjaka) i izlaznog otvora za izvlačenje u uže bombonske mase. Kako izgleda ovaj stol može se vidjeti na slici 7. Valjci stola blago su konusnog oblika, širi na gornjem dijelu, a uži pri izlasku bombonske mase iz stroja i blago su nazubljeni. Mogu se okretati oko svoje osi pomoću pogonskog motora u oba smjera. Okrećući se, valjaju masu u konusni oblik i protjeruju kroz izlazni otvor tako da bombonska masa izlazi u obliku užeta (Šušnjar, 2016).



Slika 7. Stroj za valjanje (izvor: autor)

### 2.3.5. Stanjivanje bombonske mase

Stanjivanje bombonske mase vrši se u stroju prikazanom na slici 8. Stroj za stanjivanje sastoji se od statičkog dijela i dinamičnog dijela s pogonskim motorom koji pokreće četiri do pet pari pomoćnih konusnih valjaka. Iz stroja za valjanje nalazi se uža bombonske mase koje uvodi između parova konusnih valjaka. Tako se postupno se smanjuje promjer užeta bombonske mase za što je potrebno da se poveća brzina okretanja konusnih valjaka od prihvata do izlaza užeta mase iz stroja. Brzina okretanja se podešava pomoću ugrađenog varijatora (Gavrilović, 2000).



Slika 8. Uređaj za stanjivanje bombonske mase (izvor: autor)

### 2.3.6. Završno oblikovanje, hlađenje i obrada bombona

Uže bombonske mase dovodi se do stroja za oblikovanje pomoću valjaka. Uže se uvodi u formu na kojoj su s obje strane postavljeni pokretni pečati. U prostoru između dva pečata se oblikuje bombonska masa u bombone predviđenog oblika i veličine. Nakon oblikovanja, bomboni se moraju ohladiti na temperaturu od 30–35°C. Hlađenje se vrši u hladnjacima pomoću struje hladnog zraka, što zahtijeva prethodno kondicioniranje zraka u klimatiziranim uređajima.

Tvrđi su bomboni higroskopni i lako apsorbiraju vodenu paru iz okolnog zraka što uzrokuje ljepljivost bombona. Zato se tvrđi „drops“ bomboni moraju zaštititi nanošenjem tankog sloja šećera na površinu bombona. Postupci nanošenja sloja šećera na površinu bombona

vrši se postupkom dražiranja u bubnjevima na način kako je to prikazano na slici 9. Nakon sušenja u bubnju, oblikuje se tanki sloj kristalića šećera na površini bombona (Šušnjar, 2016).



Slika 9. Bubanj za dražiranje (izvor: autor)

## 2.4. Sirovine za proizvodnju i kvaliteta bombona Mentol zeleni

Sirovine za proizvodnju bombona Mentol zeleni su:

1. voda za ljudsku potrošnju
2. glukozni sirup
3. šećer kristal
4. boja *chlorophyllin* E 141 i
5. aroma mentol kristal (Kandit, url.).

### 2.4.1. Voda za ljudsku potrošnju

Metode za analizu akreditiraju se prema zahtjevima norme HRN EN ISO/IEC 17025 (2017), voda koja se koristi u tvornici treba biti u skladu sa sljedećim pravnim propisima:

1. Pravilnik o parametrima sukladnosti, metodama analize, monitoringu i planovima sigurnosti vode za ljudsku potrošnju te načinu vođenja registra pravnih osoba koje obavljaju djelatnost javne vodoopskrbe (NN 125/17, 39/20)
2. Zakon o vodi za ljudsku potrošnju (NN 56/13, 64/15, 104/17, 115/18, 16/20)

Za proizvodnju bombona koristi se voda iz gradskog vodovoda prema mikrobiološkim i fizikalno-kemijskim parametrima kakvoće prikazanim u tablici 1.

Tablica 1. Zahtjevi za mikrobiološkom čistoćom i kvalitetom vode (izvor: autor)

<b>MIKROBIOLOŠKI PARAMETAR:</b>	<b>MJERNA JEDINICA:</b>	<b>ZAHTJEV</b>
<i>Escherichia coli</i>	Broj/100 ml	0
Ukupni koliformi	Broj/100 ml	0
Enterokoki	Broj/100 ml	0
Broj kolonija 37°C	Broj/ml	20
Broj kolonija 22°C	Broj/ml	100
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Broj/100 ml	0
<b>FIZIKALNO KEMIJSKI PARAMETAR:</b>	<b>MJERNA JEDINICA:</b>	<b>ZAHTJEV</b>
Koncentracija vodikovih iona (pH vrijednost) pri 25 °C	pH jedinica pri 25 °C	6,5 - 9,5
Električna vodljivost pri 20 °C	μS/cm	2500
Temperatura	°C	25
Nitriti	Mg/L	0,5
Nitrati	Mg/L	50
Kloridi	Mg/L	250,0
Amonijak	Mg/L	0,50
Okus	-	Bez
Miris	-	Bez
Permanganatski indeks	Mg O <sub>2</sub> /l	5,0
Slobodni rezidualni klor	Cl <sub>2</sub> /l	0,5
Mutnoća	NTU	4
Boja	Mg/PtCo skale	20

#### 2.4.2. Glukozni sirup

Glukozni sirup je prozirna, gusta, viskozna tekućina, bez boje, blago slatkastog okusa. Za proizvodnju se obično koriste škrobne granule koje se dobivaju iz biljnih sirovina poput kukuruza, ječma, riže, pšenice i sl. Tretiraju se mikrobnim enzima i/ili kiselinama u svrhu dobivanja slatkog sirupa koji se naposljetku pročišćuje i ugušćuje do određene željene

koncentracije (Šajina, 2016). U tablici 2. navedeni su potrebni parametri kakvoće za glukozni sirup.

Tablica 2. Zahtjevi za kvalitetom glukoznog sirupa (izvor: autor)

<b>Fizikalno – kemijski parametri</b>	<b>Zahtjev</b>
pH	4,3-5,5
Dekstrozni ekvivalent	38-43
Suha tvar (%)	81-82
Količina SO <sub>2</sub> (mg/kg)	<10
Dx na s.t. (%)	1,5 - 3
Dp <sub>2</sub> na s.t. (%)	40-45
Dp <sub>3</sub> na s.t. (%)	19-23
Dp <sub>4+</sub> na s.t. (%)	29-39,5
Boja (o.d./IU)	Max 0,7/15
<b>Mikrobiološki parametri</b>	<b>Zahtjev</b>
Aerobne mezofilne bakterije	Max 1000 cfu/g
Enterobacteriaceae	Max 10 cfu/g
<i>Salmonella spp.</i>	n.n. u 25 g
Kvasci i plijesni	Max 100 cfu/g
Sadržaj mikotoksina, teških metala i pesticida	Prema važećim pravilnicima RH i EU

### 2.4.3. Šećer kristal

Šećer kristal podrazumijeva bijele kristale slatkog okusa, bez stranih mirisa i mehaničkih primjesa. Šećer treba biti određene kvalitete i mikrobiološki ispravan. Parametri kvalitete prikazani su u tablici 3.

Tablica 3. Parametri kvalitete šećer kristala (izvor: autor)

<b>Fizikalno - kemijski parametri</b>	<b>Zahtjev</b>
Vlaga %	Max 0,5
Sadržaj SO <sub>2</sub> mg/kg	<10
<b>Mikrobiološki parametri</b>	<b>Zahtjev</b>

Aerobne mezofilne bakterije	Max 1000 cfu/g
<i>Enterobacteriaceae</i>	Max 10 cfu/g
<i>Salmonella spp.</i>	n.n. u 25 g
Kvasci i plijesni	Max 100 cfu/g
Sadržaj teških metala i pesticida	Prema važećim pravilnicima RH i EU

#### 2.4.4. Boja *chlorophyllin* E 141

Boja *chlorophyllin* E 141 je zelena boja u prahu obogaćena bakrom i dobivena kroz ekstrakciju prirodnih izvora. Inače se ne preporučuje da ju konzumiraju osobe s Wilsonovom bolešću upravo zbog bakra koji sadrži i koji se može prekomjerno nakupiti u organizmu, a u kombinaciji s namirnicama koje same po sebi sadrže veće količine bakra ovo bojilo može dovesti do povišenja bakra u krvi. Načelno mora sadržavati 24-26 % bakrenih kompleksa klorofilina (Prirodna.hr, url.).

#### 2.4.5. Aroma mentol kristal

Aroma mentol kristal predstavlja prirodni bezbojni kristal, karakterističnog mirisa i okusa na mentol. Mentol kristali se izdvajaju iz eteričnog ulja biljke metvice, te su izuzetno jakog mirisa. Češća uporaba mentola je u pripravcima koji služe za higijenu usne šupljine, ali koriste se i u proizvodnoj industriji (bomboni, čajevi i sl.). U proizvodnji je težište na oko 40 stupnjeva, u suštini topivo u etanolu i s uobičajenom koncentracijom od 0,1 % do 1 %, a kod formulacija max 5 % (Terra Organica, url.).

### 2.5. Ocjenjivanje senzorske karakteristike polu/proizvoda

Ocjenjivanje senzorskih karakteristika uključuje senzorsko ocjenjivanje poluproizvoda i gotovih proizvoda. Rezultati degustacije opisuju se na sljedeći način:

1. A – sukladno - svi senzorski parametri odgovaraju
2. B – prihvatljivo - sukladno s manjim odstupanjima
3. C – nesukladno - senzorski parametri ne odgovaraju (Goldoni, 2004).

Ocjenjivanje senzorskih karakteristika polu/proizvoda obuhvaća:

1. izgled
2. miris

3. okus
4. konzistencija.

Ocjenjivanje ambalaže odnosi se na:

1. izgled ambalaže (boja, lot, rok upotrebe)
2. miris ambalaže
3. kvalitetu pakiranja (vara ili lijepljenja) (Goldoni, 2004).

## 2.6. Zahtjevi za mikrobiološkom ispravnosti proizvoda

Način održavanja čistoće u proizvodnji i mikrobiološka ispravnost proizvoda mora biti usklađena s odgovarajućim nacionalnim i međunarodnim pravnim propisima kao što su prije svega:

1. Zakon o hrani (NN 81/13,14/14, 115/18)
2. Uredba Komisije (EZ) br. 2073/2005 od 15. studenog 2005. o mikrobiološkim kriterijima za hranu
3. Vodič za mikrobiološke kriterije za hranu Ministarstva poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja
4. Pravilnik o učestalosti kontrola i normativa mikrobiološke čistoće u objektima pod sanitarnim nadzorom (NN 137/09).

Mikrobiološko ispitivanje vrši se sukladno podacima prema tablici 4.

Tablica 4. Ispitivanje mikrobiološke ispravnosti proizvoda – parametri (MPRRR, url.)

KATEGORIJA (OZNAKA)	DOZVOLE
AB	Aerobne mezofilne bakterije (ukupan broj)
S/25	<i>Salmonella</i> u 25 g ne smije biti izolirana
SA<10	<i>Staphylococcus aureus</i> (Pravilnikom je dozvoljeno 10 kolonija u 1 g)
E<10	<i>Enterobacteriaceae</i> (Pravilnikom je dozvoljeno 10 kolonija u 1 g)
Kvasci i plijesni	Pravilnikom je dozvoljeno 10 kolonija u 1g



Naprijed spomenuti propisi govore o tome da mikrobiološki kriteriji daju smjernice o prihvatljivosti proizvoda i procesu proizvodnje, te rukovanju i distribuciji. Normativ mikrobiološke čistoće predstavlja granice prihvatljivosti uzorka pri čemu se uzimaju u obzir: prisutnost, vrsta i broj mikroorganizama. Prihvatljivost određenog uzorka utvrđuje se na temelju rezultata dobivenih njihovim ispitivanjem i to prema principu usporedbe. Također, ovdje treba naglasiti kako metode određivanja mikrobiološke čistoće podrazumijevaju sve postupke koji se odnose na uzimanje nekih uzoraka koji služe određivanju broja i vrste bakterija. Metode se provode u skladu s međunarodnim i hrvatskim normama (Pravilnik o učestalosti kontrola i normativa mikrobiološke čistoće u objektima pod sanitarnim nadzorom, NN 137/09).

Mikrobiološka čistoća je zadovoljavajuća kada je manje od 25% ispitanih uzoraka neprihvatljive mikrobiološke čistoće, a nezadovoljavajuća ako je taj omjer 25% ili više. Također, treba istaknuti da je prilikom određivanja ovih parametara u svakom slučaju potrebno uzeti u obzir sve mikrobiološke pokazatelje. Naime, ti su pokazatelji indikator konkretnog mjesta koje je potencijalno za nastanak neželjenih posljedica u vidu zdravstvene ispravnosti. Navedeno proizlazi iz činjenice da već sam porast ukupnog broja mikroorganizama predstavlja indikator slabije provedenih postupaka za održavanje higijene u objektu. Dobiveni zadovoljavajući rezultati ispitivanja, potvrda su učinkovitih sustava samokontrole koji su ujedno i jamac zdravstveno ispravnog proizvoda (Pravilnik o učestalosti kontrola i normativa mikrobiološke čistoće u objektima pod sanitarnim nadzorom, NN 137/09).

Važno je promatrati izolaciju enterobakterija ili streptokoka grupe D, jer iako se ukupna mikrobiološka čistoća objekta ocjenjuje kao dobra ili prihvatljiva zbog broja uzoraka koji odgovaraju normativima, izolacija enterobakterija i streptokoka grupe D važan je alarm i putokaz na slabe (kritične) točke u procesu proizvodnje hrane (Placebo d.o.o., url.).

Aerobne bakterije su zapravo one koje rastu u prisustvu zraka. Aerobne mezofilne bakterije se inače nalaze u zraku, vodi i ljudskom organizmu. Većini ovih bakterija je optimalna temperatura 37 °C (čovjekova tjelesna temperatura), što znači da skupini aerobnih mezofilnih bakterija pripada većina patogenih bakterija. Za mezofilne bakterije je optimalna temperatura za razvoj od 20 do 45 °C. Povećan broj aerobnih mezofilnih bakterija u prehrambenim proizvodima indikator je starosti i lošije mikrobiološke kakvoće (kontaminacije i/ili početka kvarenja) (Maczulak, 2011).

Kod mikrobioloških briseva broj aerobnih mezofilnih bakterija predstavlja količinu bakterija koje se nalaze na površinama, rukama i priboru, koja ako je povećana ukazuje na

nedovoljno čišćenje, pranje i dezinfekciju. U rodu *Staphylococcus* identificirane su 23 vrste. Samo *Staphylococcus aureus* posjeduje enzim koagulazu i naziva se koagulaza pozitivni *Staphylococcus*, dok se svi ostali nazivaju grupno koagulaza negativni *Staphylococcus* i označava se kao KNS. *Staphylococcus aureus* formiraju karakteristične kolonije na površini selektivne podloge oblika koka u grozdovima. Gram su pozitivne bakterije, nepokretne, ne proizvode spore, a ponekad proizvode kapsule. Fakultativno su anaerobne bakterije. Ukoliko je *Staphylococcus aureus* prisutan u nekoj prehrambenoj namirnici moguće je da potječe iz kože, usta ili nosa osobe koja je radila s proizvodom. Njeno prisustvo ili prisustvo njenih termostabilnih toksičnih supstanci u prehrambenoj namirnici je znak nedovoljne higijene. Neke izolirane vrste su enterotoksične i samim tim predstavljaju veliki rizik za zdravlje. Prirodno stanište joj je koža i sluzokoža toplokrvnih životinja. Kod čovjeka je pronađena u nosnoj sluznici, čak u 20 % do 50 % populacije (Kalenić i Mlinarić Misoni, 1995). Također se može izolirati iz fecesa, a pronađena je i skoro svugdje u prirodnom okolišu, zemlji, prašini, vodi i zraku (Adams i Moss, 2008).

Porodica *Enterobacteriaceae* ima 51 rod i više od 100 bakterijskih vrsta. Enterobakterije dobro rastu na različitim jednostavnim te na selektivnim i diferencijalnim podlogama. Kolonije su velike, sjajne i glatke površine i obično glatkih rubova. Boja kolonija na običnim je hranjivim podlogama sivkasta, a na selektivnim i diferencijalnim ovisi o podlozi i indikatoru, te biokemijskoj aktivnosti pojedine vrste. Ukupno ih je oko 25 vrsta. Među njima jedna od najvažnijih je *Salmonella*, koja je glavni uzročnik akutnog proljeva (Kalenić i Mlinarić Misoni, 1995).

Što se tiče ostalih vrsta, one su u uglavnom oportunističke patogene bakterije, te uzrokuju različite bolesti koje se ne javljaju unutar probavnog sustava ili u osoba oslabljenog imuniteta. U čovjeka enterobakterije čine oko 5 % ukupne normalne crijevne flore. Prisutnost enterobakterija u prehrambenoj namirnici pokazuje fekalna zagađenja, odnosno znak je nedovoljne higijene tijekom proizvodnje, čuvanja i rukovanja s namirnicama (Ižaković, 2015). Navedeno ukazuje da se namirnice u koje sadrže enterobakterijene mogu smatrati zdravstveno ispravnima.

## **2.7. Senzorsko ocjenjivanje proizvoda**

Senzorska analiza je dio cjelokupne analize prehrambenih proizvoda. Ljudska osjetila su zapravo mjerni instrument. Stručnjaci s područja kontrole kvalitete prehrambenih proizvoda

naglašavaju da u pogledu senzorskih testiranja sve veću ulogu ima ljudsko oko, kao i organi okusa i mirisa. Specifična znanja iz ovog područja podrazumijevaju promatranje senzorske percepcije s fiziološkog i psihološkog aspekta (Filajdić et al., 1988).

Senzorska svojstva kao što su vanjski izgled, boja, okus, miris i tekstura smatraju se temeljnim u određivanju prihvatljivosti hrane, te je zbog toga naglašena uloga senzorskih analitičara. Za provođenje senzorske analize koristi se "panel" za mjerenje sveopće prihvatljivosti i kvalitete samog proizvoda, kao i radi mjerenja intenziteta određenih značajki proizvoda. Takav pristup zahtjeva posebnu pažnju u koracima samog procesa da bi se dobili što mjerodavniji rezultati. Kroz razumijevanje fizičkih osnova konkretne percepcije senzorskih značajki hrane može se doći do rezultata koji su isti kao i oni dobiveni instrumentalnim mjerenjima (Tomić et al., 2007).

Senzorska analiza provodi se kako bi se konkretno mogao utvrditi senzorski doživljaj proizvoda (Stone i Sidel, 2004). Na ovaj način predviđa se prihvatljivost proizvoda od strane potrošača. Ujedno se time smanjuju određeni poslovni rizici plasiranja proizvoda na tržište (Lawless i Heymann, 2010).

Senzorski testovi se kategoriziraju u ukupno tri skupine, a radi se o testovima razlike, opisnim testovima i testovima sklonosti. Ako se radi o testovima razlike nastoji se uvidjeti ima li razlike u samoj percepciji proizvoda. Riječ je o analitičkom testu, a temeljna zadaća panela je uviđanje senzorske osjetljivosti gdje se orijentiranost postavlja prema test metodi. Deskriptivni test otkriva kako se proizvodi mogu razlikovati na temelju specifične senzorne karakteristike, dok test sklonosti otkriva kako su proizvodi prihvaćeni i koji se proizvodi konkretno preferiraju. Tip testa je hedonistički, te se analizirani uzorci rangiraju na hedonističkoj skali. Putem deskriptivne analize omogućeno je usmjerenje na kvantitativne opise samih uzoraka koji se kao takvi baziraju na konkretnoj percepciji dobro uvježbanog senzorskog panela (Lawless i Heymann, 2010).

Navedena analiza stoga pruža jedan jedinstven i potpun senzorski opis samog proizvoda te pouzdane i precizne rezultate. Upravo se putem kvantitativnog deskriptivnog testa prikazuje cjelokupan opis apsolutno svih senzorskih karakteristika određenog uzorka.

## 3. MATERIJAL I METODE ISTRAŽIVANJA

### 3.1. Zadatak istraživanja

Zadatak istraživanja bio je proučiti kvalitetu Mentol zelenih bombona tijekom njihove proizvodnje u tvornici Kandit d.o.o.

### 3.2. Materijali

Za provođenje analitičkog postupka priređen je reprezentativni uzorak Mentol zelenog bombona. Priprema uzorka za mikrobiološke analize izvršena je tako da je iz vrećice gotovog proizvoda odvojeno 10 g proizvoda koji su najprije stavljeni u sterilnu vrećicu, a zatim je dodano 90 ml fiziološke otopine koja je temperirana na 45 °C. Nakon toga izvršena je homogenizacija do potpunog otapanja. Za kemijsku analizu uzet je uzorak sa linije bombona u sterilnu čašicu (ukupno zdrobljeno 5 bombona u tarioniku). Za naglasiti je da se prilikom pripreme decimalnih razrjeđenja koristila nova pipeta za prenošenje inokulurna, te je posebna pozornost usmjerena na vremenski period između pripreme razrjeđenja i trenutka kada inokulum dolazi u kontakt s hranjivim medijem (ne duže od 45 minuta).

### 3.3. Metode

#### 3.3.1. Određivanje broja mikroorganizama (aerobnih mezofilnih bakterija)

Kako je već u teorijskom dijelu ovoga rada objašnjeno, aerobne mezofilne bakterije u pravilu rastu na temperaturi od 20-45 °C (mezofilno) uz aerobnu prisutnost kisika. U nastavku je prikazan postupak za određivanje broja ovih mikroorganizama i način izražavanja rezultata.

**Postupak:** Uz pomoć sterilne pipete prenosi se 1 ml ispitnog uzorka u sterilnu Petrijevu zdjelicu. Dodaje se 12-15 ml prethodno rastaljenog i temperiranog agara. Petrijevu zdjelicu zatvara se i kružnim pokretima miješa, a potom se ostavlja na hladnoj vodoravnoj površini da se agar skrutne. Inkubacija se vrši pri temperaturi 30 °C/72 h u obrnutom položaju tj. poklopcem prema dolje. Nakon inkubacije broje se porasle kolonije na pločama (HRN EN ISO 4833-1, 2013).

Kod izražavanja rezultata dobiveni broj kolonija množi se s faktorom razrjeđenja i iskazuje kao broj aerobnih mezofilnih bakterija (HRN EN ISO 4833-1, 2013).

### 3.3.2. Dokazivanje prisutnosti i brojenje *Enterobacteriaceae*

**Postupak:** Uz pomoć sterilne pipete prenosi se 1 ml ispitnog uzorka u epruvetu s bujonom. Inkubacija se vrši 2 sata pri temperaturi 37 °C. Ako se u podlozi nazire rast bakterija uzorak potrebno je precijepiti ezom na podlogu. Također potrebno je inkubirati u obrnutom položaju tj. poklopcem prema dolje. Kolonije su u pravilu ružičaste do crvene boje (HRN ISO 21528-1, 2008).

### 3.3.3. Horizontalna metoda za otkrivanje prisutnosti *Salmonella spp.*

**Postupak:** U sterilnu PVC vrećicu sterilnom žlicom se važe 25 g ispitivanog uzorka. Dobro se homogenizira u Stomacheru te inkubira 1 do 20 sati. Pipetom u epruvetu potrebno je precijepiti 0,1 ml kulture s 10 ml bujona. Inkubira se 2 sata u obrnutom položaju. Tipične kolonije su crne kolonije s transparentnim roza do crvenim prstenom. Laktoza pozitivna *Salomonella* su bijele kolonije s ili bez crne zone (HRN ISO 6579, 2002).

### 3.3.4. Brojenje kvasaca i plijesni

**Postupak:** U sterilnu Petrijevu zdjelicu prenosi se 1 ml uzorka. Dodaje se 15 ml agara te inkubira 3 do 5 dana na temperaturi 25 °C (HRN ISO 7954, 2002).

### 3.3.5. Vodoravni postupak brojenja koagulaza-pozitivnih *stafilokoka*

**Postupak:** U dvije sterilne Petrijeve zdjelice koje sadrže agar sterilnom pipetom inokulirati 0,1 ml uzorka. Inokulom pažljivo i brzo razmazati preko površine hranjivog medija koristeći štapić. Inkubirati 48 h u obrnutom položaju. *Staphylococcus aureus* su tipične crne ili sive kolonije okružene bistrom zonom (HRN EN ISO 6888-1, 2004).

### 3.3.6. Određivanje udjela vode

Kemijska analiza provodi se određivanjem vlage sušenjem na 105 °C pod normalnim tlakom do konstantne mase u uzorcima poluproizvoda. Od pribora u ovu svrhu koriste se:

1. Analitička vaga s točnošću +/- 0,001 mg
2. Aluminijske posudice s poklopcem

3. Eksikator sa sredstvom za sušenje
4. Kvarcni pijesak, izžaren
5. Stakleni štapić
6. Mufolna peć.

**Postupak -priprema kvarcnog pijeska:** kvarcni pijesak se žari u mufolnoj peći 3 sata na temperaturi od 550 do 600°C. Potom se hladi u eksikatoru. Prije odvage uzorke je potrebno homogenizirati. U prethodno ohlađenu i izvaganu aluminijsku posudicu se dodaje oko 50 g kvarcnog pijeska, 3,5 g uzorka, stakleni štapić i poklopac. Uzorak se mora dobro izmiješati s kvarcnim pijeskom i staviti u sušionik zagrijan na 105 °C. Dužina sušenja ovisi o vrsti uzorka. Kako bi se bombonski proizvodi mogli dobro izmiješati potrebno je odvagani uzorak prethodno zagrijati 15 minuta, te ga usitnjavati sa staklenim štapićem. Na taj način se površina za isparavanje znatno povećava. Nakon sušenja, posudice je potrebno staviti u eksikator, hladiti 30 min na sobnoj temperaturi i potom izvagati. Parametar vlage se dobiva prema sljedećoj jednadžbi:

$$\text{Udio vode} = a - \frac{b}{c} \times 100 \% \quad (1)$$

pri čemu su:

- a - masa posudice s uzorkom prije sušenja u gramima (g)
- b - masa posudice s uzorkom nakon sušenja i hlađenja u gramima (g)
- c - masa uzorka za analizu u gramima (g).

### 3.3.7. Senzorska analiza

Senzorska analiza u provedena je mjerenjem svojstava poput izgleda, boje, okusa, mirisa i same teksture proizvoda. Tvrtka ima konkretno definirane upute za senzorsku analizu koje obuhvaćaju smjernice za sljedeće stavke:

1. Odgovornosti i ovlaštenja
2. Učestalost degustacije proizvoda
3. Rezultati degustacije
4. Evidencija rezultata
5. Čuvanje zapisa
6. Ocjenjivanje senzorskih karakteristika

7. Ocjenjivanje ambalaže
8. Označavanje proizvoda
9. Trajnost proizvoda.

Za uzorkovanje i dostavu proizvoda zaduženo je ukupno osam senzoričara. Degustacija je provedena u redovnoj dnevnoj proizvodnji i to u odnosu na sve poluproizvode (svi kontingenti/šarže) i gotove proizvode (svi LOT-ovi).

Rezultati degustacije ocijenjeni su slovima A, B i C sa značenjem kako slijedi:

1. A – SUKLADNO (svi senzorski parametri odgovaraju)
2. B – PRIHVATLJIVO (sukladno s manjim odstupanjima)
3. C – NESUKLADNO (senzorski parametri ne odgovaraju).

U potonjem slučaju obveza je pokrenuti postupak sa nesukladnim proizvodom i evidentirati ga u obrazac izvještaja o nesukladnom proizvodu. Postupak s takvim proizvodom obuhvaćao je procjenu daljnje potrebe da se uklone nesukladnosti i provedu aktivnosti koje odgovaraju učincima takve nesukladnosti. Osim toga, preispitani su razlozi nesukladnosti te je ažuriran sam sustav upravljanja kvalitetom proizvoda.

Kod ocjene senzorskih karakteristika polu/proizvoda uzete su u obzir senzorske karakteristike definirane od strane službe za razvoj proizvoda. Riječ je o izgledu, mirisu, okusu i konzistenciji proizvoda.

Ambalaža proizvoda ocijenjena je individualno s obzirom na način pakiranja proizvoda pri čemu su uzeti u obzir sljedeći parametri: izgled, miris i kvaliteta pakiranja. Kod izgleda su promatrane boje, rok uporabe, oznaka i sl. Miris je ocijenjen s obzirom na samu ambalažu u dodiru sa proizvodom, a kvaliteta pakiranja u odnosu na način vara ili lijepljenja.

#### 4. REZULTATI

Tablica 5. Rezultati senzorskih karakteristika bombona Mentol zeleni (izvor: autor)

<b>REZULTATI SENZORSKIH KARAKTERISTIKA BOMBONA MENTOL ZELENİ (A – SUKLADNO, B - PRIHVATLJIVO, C - NESUKLADNO)</b>					
<b>DATUM PR.</b>	<b>LOT-broj</b>	<b>IZGLED</b>	<b>MIRIS</b>	<b>OKUS</b>	<b>KONZISTENTNOST</b>
04.05.2021.	2102248	A	A	A	A
05.05.2021.	2102267	A	A	A	A
06.05.2021.	2102300	A	A	A	A
10.05.2021.	2102778	A	A	A	A
11.05.2021.	2102823	A	A	A	A

Tablica 6. Rezultati ocjenjivanja ambalaže Mentola zelenog 100 g gotovog proizvoda (izvor: autor)

<b>REZULTATI OCJENJIVANJA AMBALAŽE MENTOLA ZELENOG 100 G GOTOVOG PROIZVODA</b>				
<b>DATUM PR.</b>	<b>LOT-broj</b>	<b>IZGLED</b>	<b>MIRIS</b>	<b>KVALITETA PAKIRANJA</b>
04.05.2021.	2102248	A	A	A
05.05.2021.	2102267	A	A	A
06.05.2021.	2102300	A	A	A
10.05.2021.	2102778	A	A	A
11.05.2021.	2102823	A	A	A

Tablica 7. Rezultati mikrobiološkog mjerenja u bombonima Mentol zeleni s obzirom na Aerobne mezofilne bakterije (izvor: autor)

<b>REZULTATI MIKROBIOLOŠKOG MJERENJA U BOMBONIMA MENTOL ZELENİ 100 G GOTOVOG PROIZVODA</b>			
<b>DATUM I LOT</b>		<b>Aerobne mezofilne bakterije (AB)</b>	
		<b>Ciljana vrijednost</b>	<b>REZULTAT</b>
04.05.2021.	2102248	Max 1000 Cfu/g	<100
05.05.2021.	2102267	Max 1000 Cfu/g	<100
06.05.2021.	2102300	Max 1000 Cfu/g	<100
10.05.2021.	2102778	Max 1000 Cfu/g	<100
11.05.2021.	2102823	Max 1000 Cfu/g	<100



Tablica 8. Rezultati mikrobiološkog mjerenja u bombonima Mentol zeleni s obzirom na *Enterobacteriaceae* (izvor: autor)

<b>REZULTATI MIKROBIOLOŠKOG MJERENJA U BOMBONIMA MENTOL ZELENI 100 G GOTOVOG PROIZVODA</b>			
<b>DATUM I LOT</b>		<i>Enterobacteriaceae</i> (E)	
		<b>Ciljana vrijednost</b>	<b>REZULTAT</b>
04.05.2021.	2102248	Max 10 Cfu/g	<10
05.05.2021.	2102267	Max 10 Cfu/g	<10
06.05.2021.	2102300	Max 10 Cfu/g	<10
10.05.2021.	2102778	Max 10 Cfu/g	<10
11.05.2021.	2102823	Max 10 Cfu/g	<10

Tablica 9. Rezultati mikrobiološkog mjerenja u bombonima Mentol zeleni s obzirom na *Salmonella spp.* (izvor: autor)

<b>REZULTATI MIKROBIOLOŠKOG MJERENJA U BOMBONIMA MENTOL ZELENI 100 G GOTOVOG PROIZVODA</b>			
<b>DATUM I LOT</b>		<i>Salmonella spp.</i> (S)	
		<b>Ciljana vrijednost</b>	<b>REZULTAT</b>
04.05.2021.	2102248	0Cfu/25 g	0
05.05.2021.	2102267	0 Cfu/25 g	0
06.05.2021.	2102300	0 Cfu/25 g	0
10.05.2021.	2102778	0 Cfu/25 g	0
11.05.2021.	2102823	0 Cfu/25 g	0

Tablica 10. Rezultati mikrobiološkog mjerenja u bombonima Mentol zeleni s obzirom na *Staphylococcus aureus* (izvor: autor)

<b>REZULTATI MIKROBIOLOŠKOG MJERENJA U BOMBONIMA MENTOL ZELENI 100 G GOTOVOG PROIZVODA</b>			
<b>DATUM I LOT</b>		<i>Staphylococcus aureus</i> (SA)	
		<b>Ciljana vrijednost</b>	<b>REZULTAT</b>
04.05.2021.	2102248	Max 10 Cfu/g	<10
05.05.2021.	2102267	Max 10 Cfu/g	<10
06.05.2021.	2102300	Max 10 Cfu/g	<10
10.05.2021.	2102778	Max 10 Cfu/g	<10
11.05.2021.	2102823	Max 10 Cfu/g	<10

Tablica 11. Rezultati mikrobiološkog mjerenja u bombonima Mentol zeleni s obzirom na kvasce i plijesni (izvor: autor)

<b>REZULTATI MIKROBIOLOŠKOG MJERENJA U BOMBONIMA MENTOL ZELENI 100 G GOTOVOG PROIZVODA</b>			
<b>DATUM I LOT</b>		<b>Kvasci i plijesni (KiP)</b>	
		<b>Ciljana vrijednost</b>	<b>REZULTAT</b>
04.05.2021.	2102248	Max 10 Cfu/g	<10
05.05.2021.	2102267	Max 10 Cfu/g	<10
06.05.2021.	2102300	Max 10 Cfu/g	<10
10.05.2021.	2102778	Max 10 Cfu/g	<10
11.05.2021.	2102823	Max 10 Cfu/g	<10

Tablica 12. Rezultati mjerenja vlage u bombonima Mentol zeleni (izvor: autor)

<b>REZULTATI MJERENJA VLAGE U BOMBONIMA MENTOL ZELENI</b>			
<b>Datum proizvodnje</b>	<b>LOT</b>	<b>CILJANA VRIJEDOST (max. odstupanje od srednje vrijednosti 10 %)</b>	<b>Voda %</b>
04.05.2021.	2102248	1,5-3,5 %	1,52
05.05.2021.	2102267	1,5-3,5 %	1,38
06.05.2021.	2102300	1,5-3,5 %	1,58
10.05.2021.	2102778	1,5-3,5 %	2,04
11.05.2021.	2102823	1,5-3,5 %	1,67

## 5. RASPRAVA

Na temelju provedenog istraživanja i dobivenih rezultata, može se utvrditi da su LOT-brojevi 2102248, 21002267, 2102300, 2102778 i 2102823 ocijenjeni oznakom A koja označava sukladnost proizvoda, odnosno potvrđuje da svi senzorski parametri odgovaraju postavljenim kriterijima. Isto tako vrijedi za miris, okus i konzistenciju. Što se tiče rezultata ocjenjivanja ambalaže Mentola zelenog 100g gotovog proizvoda vidljivo je također da su svi lotovi označeni oznakom A, odnosno da su sukladni zadanim senzorskim parametrima, a riječ je o izgledu, mirisu i čvrstoći ambalaže. Rezultati mikrobiološkog ispitivanja u bombonima Mentol zeleni pokazuju kako svi ispitivani uzorci zadovoljavaju što bi značilo kako je Ab/g u svim mjerenjima <100. E/g je u svim mjerenjima <10. Koncentracija S/25 g je 0, KiP/g je <10 kao i SA/g. Rezultati mjerenja udjela vode u bombonima pokazuju određena odstupanja. Ovdje treba napomenuti da je su dozvoljena odstupanja od srednje vrijednosti 10 %. Najmanji udio vode zabilježen je u lotu 2102267 s udjelom od 1,38 %. Drugi je lot 2102248 s 1,52 % vode, treći prema udjelu je lot 2102300 s 1,58 %. Četvrti prema udjelu je lot 2102823 s udjelom od 1,67 % te posljednji 2102778 s udjelom od 2,04 %. Uzorci vode općenito ne mogu za svaki ulaz biti jednaki i zbog toga postoje varijacije vrijednosti udjela vode. Osim toga, na iste u bitnome utječu vanjski uvjeti vlage i temperature u pogonu. U slučaju da se udio vode u bombonima tijekom proizvodnje znatnije povisi, poveća se tlak u vakuum uređaju na proizvodnoj liniji. Tim postupkom se smanji udio vode u bombonima.

## 6. ZAKLJUČAK

- Proizvodnja bombona je složen i zahtjevan tehnološki postupak.
- Slijedeći upute za proizvodnju i HACCP sustav, dobiva se zdravstveno ispravan proizvod zadovoljavajuće kvalitete i dobrih senzorskih svojstava.
- Svi analizirani uzorci mentol bombona imali su visoku razinu kvalitete i mikrobiološki ispravni.

## 7. LITERATURA

1. Adams, M. R. i Moss, M. O. (2008). *Food Microbiology*. Engleska: The Royal Society of Chemistry.
2. Babić, I. i Đugun, J. (2014). *Uvod u sigurnost hrane*. Ljubljana: Inštitut za sanitarno inženirstvo.
3. Buntak et al. (2021). *Kvaliteta i sustavi upravljanja kvalitetom. Vodič za uspješnu implementaciju i održavanje sustava kvalitetnog upravljanja u poduzećima*. Zagreb: Hrvatska gospodarska komora.
4. Britvec, N. (2017). *HACCP sustav u proizvodnji gotovih jela*. Diplomski rad. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu.
5. Djurdjević, I. (2014). *Bakterije porodice Enterobacteriaceae*. Završni rad. Osijek: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.
6. Duraković, S. (1996). *Opća mikrobiologija*. Zagreb: Prehrambeno tehnološki inženjering
7. Filajdić, M., Ritz, M. i Vojnović, V. (1988). Senzorska analiza mliječnih proizvoda. *Mljakarstvo*, 38 (11), str. 295-301.
8. Gavrilović, M. (2000). *Tehnologija konditorskih proizvoda*. Novi Sad: Univerzitet u Novom Sadu, Tehnološki fakultet.
9. Goldoni, L. (2004). *Tehnologija konditorskih proizvoda*. Zagreb: Kugler
10. HRN ISO 7954, 2002, Mikrobiologija - Opća uputa za brojenje kvasaca i plijesni - Brojenje kolonija pri 25 °C (ISO 7954:1987).
11. HRN ISO 6579, 2002, Mikrobiologija hrane i stočne hrane - Horizontalna metoda za otkrivanje *Salmonella spp.* (ISO 6579:2002; EN ISO 6579:2002).
12. HRN EN ISO 6888-1, 2004, Mikrobiologija hrane i stočne hrane - Horizontalni postupak brojenja koagulaza - pozitivnih stafilokoka (*Staphylococcus aureus* i druge vrste) - 1. dio: Postupak primjene Baird-Parkerove hranjive podloge na agaru (ISO 6888-1:1999+Amd 1:2003; EN ISO 6888-1:1999+A1:2003).
13. HRN ISO 21528-1, 2008, Mikrobiologija hrane i hrane za životinje - Horizontalna metoda za dokazivanje prisutnosti i brojenje *Enterobacteriaceae* - 2. dio: Metoda određivanja broja kolonija (ISO 21528-2:2004).
14. HRN EN ISO 4833-1, 2013, Mikrobiologija u lancu hrane - Horizontalna metoda za određivanje broja mikroorganizama - 1. dio: Određivanje broja kolonija pri 30 °C tehnikom zalijeivanja podloge (ISO 4833-1:2013; EN ISO 4833-1:2013).

15. HRN EN ISO/IEC 17025, 2017, *Opći zahtjevi za osposobljenost ispitnih i umjernih laboratorija*.
16. Hrvatska agencija za hranu. *HACCP*, URL: <https://www.hah.hr/arhiva/haccp.php> [pristup: 10.06.2022.].
17. Hrvatska gospodarska komora. *Vodič dobre higijenske prakse za trgovinu u poslovanju s hranom*, URL: <https://www.hgk.hr/documents/haccp-vodic-trgovina57c80a5f5a99b.pdf> [pristup: 10.06.2022.].
18. Hrvatski zavod za norme. *HRN EN ISO 9000 – Upravljanje kvalitetom*, URL: <https://www.hzn.hr/default.aspx?id=43> [pristup: 14.06.2022.].
19. Ižaković, M. (2015). *Obrada otpada organskog podrijetla iz kućanstva tehnologijom efektivnih mikroorganizama*. Diplomski rad. Osijek: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.
20. Juran, J. M. i Blanton, A. G. (1999). *Juran Quality Handbook*, 5. izd. New York: McGraw-Hill.
21. Kalenić, S. i Mlinarić Misoni, E. (1995). *Medicinska bakteriologija i mikologija*. Zagreb: Prehrambeno tehnološki inženjering.
22. Kandid. Naslovna, URL: <https://www.kandid.hr/hr/naslovna/> [pristup: 14.06.2022.].
23. Lawless, H. T. i Heymann, H. (2010). *Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices*, 2. izd., New York: Springer Science & Business Media.
24. Lazibat, T. (2009). *Upravljanje kvalitetom*. Zagreb: Znanstvena knjiga d.o.o.
25. Maczulak, A. (2011). *Encyclopedia of microbiology*. New York: Facts on file.
26. Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva. *Sigurnost grane. Mini vodič za poslovnu zajednicu*, URL: <https://www.hok.hr/sites/default/files/page-docs/2019-09/Sigurnost%20hrane.pdf> [pristup: 10.06.2022.].
27. Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja. *Vodič za mikrobiološke kriterije za hranu*, URL: <https://cdn.agroklub.com/upload/documents/vodic-za-mikrobioloske-kriterije-za-hranu.pdf> [pristup: 10.06.2022.].
28. Pekanov Starčević, D., Mijoč, J. i Vrdoljak, T. (2012). Mjerenje utjecaja potpunog upravljanja kvalitetom na financijsku uspješnost hrvatskih poduzeća. *Ekonomski vjesnik*, 25 (2), str. 293-304.
29. Placebo d.o.o. *Streptokokne zarazne bolesti*, URL: <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-za-pacijente/infekcije-i-zarazne-bolesti/zarazne-bolesti-uzrokovane-kokima/streptokokne-zarazne-bolesti> [pristup: 14.06.2022.].

30. Narodne novine (2017). *Pravilnik o parametrima sukladnosti, metodama analize, monitoringu i planovima sigurnosti vode za ljudsku potrošnju te načinu vođenja registra pravnih osoba koje obavljaju djelatnost javne vodoopskrbe*. Zagreb: Narodne novine d.d., 39/2020
31. Narodne novine (2009). *Pravilnik o učestalosti kontrola i normativa mikrobiološke čistoće u objektima pod sanitarnim nadzorom*. Zagreb: Narodne novine d.d., 137/09
32. Prirodna.hr. *Bojila*, URL: <https://prirodna.hr/e141> [pristup: 10.06.2022.].
33. Stone, H. i Sidel, J. L. (2004). *Sensory Evaluation Practices*, 3. izd., New York: Elsevier Academic Press, London..
34. Svijet kvalitete. *Potpuno upravljanje kvalitetom (TQM)*, URL: <https://www.svijet-kvalitete.com/index.php/upravljanje-kvalitetom/368-potpuno-upravljanje-kvalitetom-tqm> [pristup: 10.06.2022.].
35. Šajina, M. (2016). *Glukočni sirup*, Nutricionizam.com, URL: <https://nutricionizam.com/glukočni-sirup/> [pristup: 10.06.2022.].
36. Šušnjar, P. (2016). *Proizvodnja žele, pjenastih i bombonskih proizvoda u tvornici Kandid*. Završni rad. Osijek: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.
37. Šarkanj et al. (2010). *Kemijske i fizikalne opasnosti u hrani*. Osijek: Hrvatska agencija za hranu.
38. Šarkanj, B. i Klapac, T. (2013). *Opasnosti vezane uz hranu: Kemijske i fizikalne opasnosti*. Osijek: Prehrambeno-tehnološki fakultet.
39. Terra Organica. *Mentol kristali, kozmetička sirovina 25g*, URL: <https://www.terra-organica.hr/mentol-kristali-gdje-kupiti-cijena-iskustva.html> [pristup: 05.06.2022.].
40. Tomić, O., Nielsen, A. N., Martens, N. i Naes, T. (2007). Visualization of sensory profiling data performance monitoring. *FoodSciandTechnol*, 40, str. 262-269.
41. Uredba Komisije (EZ) br. 2073/2005 od 15. studenog 2005. o mikrobiološkim kriterijima za hranu.
42. Narodne novine (2013). *Zakon o hrani*. Zagreb: Narodne novine d.d., 14/14
43. Narodne novine (2013). *Zakon o vodi za ljudsku potrošnju*. Zagreb: Narodne novine d.d., 16/20
44. Zovko, M. (2015). *Proizvodnja tvrdih i gumenih bombona*. Diplomski rad. Mostar: Agronomski i prehrambeno-tehnološki fakultet.

## POPIS TABLICA I SLIKA

### Popis tablica

Tablica 1. Zahtjevi za mikrobiološkom čistoćom i kvalitetom vode .....	15
Tablica 2. Zahtjevi za kvalitetom glukoznog sirupa .....	16
Tablica 3. Parametri kvalitete šećer kristala .....	16
Tablica 4. Ispitivanje mikrobiološke ispravnosti proizvoda – parametri .....	18
Tablica 5. Rezultati senzorskih karakteristika bombona Mentol zeleni .....	26
Tablica 6. Rezultati ocjenjivanja ambalaže Mentola zelenog 100 g gotovog proizvoda .....	26
Tablica 7. Rezultati mikrobiološkog mjerenja u bombonima Mentol zeleni s obzirom na Aerobne mezofilne bakterije.....	26
Tablica 8. Rezultati mikrobiološkog mjerenjau bombonima Mentol zeleni s obzirom na <i>Enterobacteriaceae</i> .....	27
Tablica 9. Rezultati mikrobiološkog mjerenja u bombonima Mentol zeleni s obzirom na <i>Salmonella spp.</i> .....	27
Tablica 10. Rezultati mikrobiološkog mjerenjau bombonima Mentol zeleni s obzirom na <i>Staphylococcus aureus</i> .....	27
Tablica 11. Rezultati mikrobiološkog mjerenja u bombonima Mentol zeleni s obzirom na kvasce i plijesni .....	28
Tablica 12. Rezultati mjerenja vlage u bombonima Mentol zeleni.....	28

### Popis slika

Slika 1. Proces kontrole kvalitete .....	6
Slika 2. Proces proizvodnje tvrdih bombona .....	8
Slika 3. Shematski prikaz izrade bombonske mase .....	9
Slika 4. Duplikator (kotao) za ukuhavanje šećerno-sirupne otopine .....	10
Slika 5. Vakuum ugušćivač .....	11
Slika 6. Gnjetalica .....	12
Slika 7. Stroj za valjanje .....	12
Slika 8. Uređaj za stanjivanje bombonske mase .....	13
Slika 9. Bubanji za dražiranje .....	14



## POPIS KRATICA

HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Points (Analiza opasnosti i kritičnih kontrolnih točaka)
HAH	Hrvatska agencija za hranu
HGK	Hrvatska gospodarska komora
IFS	International Food Standards (Međunarodni standardi za hranu)
MGRIP	Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva
MPRRR	Ministarstva poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja
NN	Narodne novine

## **IZJAVA O AUTORSTVU RADA**

Ja, **Maja Strahinić**, pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor završnog/diplomskog rada pod naslovom **Proučavanje kvalitete mentol bombona**, te da u navedenom radu nisu na nedozvoljen način korišteni dijelovi tuđih radova.

U Požegi, 1.7.2022.

Ime i prezime studenta  
Maja Strahinić