

MIKROBIOLOŠKA ANALIZA KOLAČA I SLADOLEDA

Grgić, Maja

Undergraduate thesis / Završni rad

2018

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:112:927011>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-20**



VELEUČILIŠTE U POŽEGI
STUDIA SUPERIORA POSEGANA

Repository / Repozitorij:

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



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

VELEUČILIŠTE U POŽEGI



Maja Grgić, 1449/15

MIKROBIOLOŠKA ANALIZA KOLAČA I SLADOLEDA

ZAVRŠNI RAD

Požega, 2018, godine

VELEUČILIŠTE U POŽEGI
POLJOPRIVREDNI ODJEL
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ REHRAMBENA TEHNOLOGIJA

**MIKROBIOLOŠKA ANALIZA KOLAČA I
SLADOLEDA**

ZAVRŠNI RAD

IZ KOLEGIJA MIKROBIOLOGIJA HRANE

MENTOR: Helena Marčetić, dipl. ing.

STUDENT: Maja Grgić

Matični broj studenta: 1449/15

Požega, 2018. godine

Sažetak

Cilj i svrha istraživanja u ovom završnom radu je provesti i usporediti rezultate dobivene analizama kroz period od 12 mjeseci kako bi dobili uvid u zdravstvenu ispravnost kolača i sladoleda u slastičarnicama Požeško-slavonske županije te ukazati na propuste i povećati sigurnost konzumiranja istih.

Za analizu je uzeto 24 uzorka sladoleda i kolača, od čega su sladoledi činili 9 uzoraka, a kolači 15 uzoraka. Za sladolede su se provodile analize na parametre: Aerobne mezofilne bakterije, *Salmonella*, *Enterobacteriaceae*, Koagulaza poz. stafilocoki / *Staphylococcus* i *Listeria monocytogenes*. Dok se za kolače provodi analiza na parametre: Aerobne mezofilne bakterije, Plijesni, *Salmonella*, *Enterobacteriaceae*, Koagulaza poz. stafilocoki / *Staphylococcus* i *Listeria monocytogenes*.

Provedene analize i dobiveni rezultati pokazuju da su sladoledi i kolači na području Požeško-slavonske županije zdravstveno ispravni i sigurni za ljudsko zdravlje.

Ključne riječi: higijena hrane, analize, hrana, zdravstvena ispravnost.

Summary

The goal and the purpose of the research in this final paper is to analyse and to compare gained results during twelve months to perceive health validity of cake and ice creams in pastry shops in Požega- Slavonia County, to imply omissions as well as to increase the safety of the pastry consumption.

Twenty-four patterns of cakes and ice cream were analysed, where nine of the altogether patterns were ice creams and fifteen were cakes. Parameter analysis were used for ice creams: Aerobic mesophilic bacteria, *Salmonella*, *Enterobacteriaceae*, coagulase positive *staphylococcus* / *Staphylococcus* and *Listeria monocytogenes*. Parameter analysis used for cakes: Aerobic mesophilic bacterium, mould, *Salmonella*, *Enterobacteriaceae*, coagulase positive *staphylococcus*/ *Staphylococcus* and *Listeria monocytogenes*.

Conducted analysis and gained results indicate that ice creams and cakes in Požega-Slavonia Country are safe for human health.

Key words: food hygiene, analysis, food, health safety.

SADRŽAJ

| | |
|--|----|
| 1. UVOD..... | 1 |
| 2. PREGLED LITERATURE..... | 2 |
| 2.1. Dobra higijenska praksa..... | 2 |
| 2.2. Uvjeti rada..... | 2 |
| 2.2.1. Higijena zaposlenika..... | 3 |
| 2.2.2. Higijena opreme..... | 4 |
| 2.2.3. Održavanje higijene..... | 4 |
| 2.3. Slastičarski proizvodi..... | 4 |
| 2.4. Mikrobiološko pokazatelji za sladolede i kolače..... | 5 |
| 2.4.1. Aerobne mezofilne bakterije..... | 5 |
| 2.4.2. <i>Salmonella spp</i> | 5 |
| 2.4.3. <i>Enterobacteriaceae</i> | 6 |
| 2.4.4. Koagulaza pozitivni stafilokoki / <i>Staphylococcus</i> | 6 |
| 2.4.5. <i>Listeria monocytogenes</i> | 7 |
| 2.4.6. Plijesni..... | 7 |
| 3. MATERIJALI I METODE ISTRAŽIVANJA..... | 8 |
| 3.1. Zadatak..... | 8 |
| 3.2. Materijali i metode..... | 8 |
| 3.2.1. Uzimanje uzoraka..... | 8 |
| 3.2.2. Priprema uzoraka za analizu..... | 8 |
| 3.2.3. Priprema hranjivih podloga..... | 9 |
| 3.2.3.1. Priprema selenit bujona..... | 9 |
| 3.2.3.2. Priprema listeria bujona..... | 10 |
| 3.2.3.3. Priprema XLD Agar..... | 11 |
| 3.2.3.4. Priprema Agar Listeria Ottaviani Agosti..... | 12 |
| 3.2.3.5. Priprema Sabouraud Dextrose Agar..... | 13 |
| 3.2.3.6. Priprema Violet Red Bile Glucose Agar..... | 14 |
| 3.2.3.7. Priprema Baird Parker Agar Base..... | 15 |
| 3.3. Nacjeppljivanje pripremljenih uzoraka na hranjive podloge..... | 16 |
| 3.3.1. Aerobne mezofilne bakterije se određuju po metodi HRN EN ISO 4833-1:2013..... | 16 |

| | |
|--|----|
| 3.3.2. <i>Salmonella</i> se određuje po metodi HRN ISO 6579-1:2017..... | 16 |
| 3.3.3. <i>Listeria monocytogenes</i> se određuje po metodi HRN EN ISO 11290-2:2017..... | 17 |
| 3.3.4. Koagulaza pozitivni stafilokoki/ <i>Staphylococcus</i> određuje po metodi HRN EN ISO 6888-1:2004..... | 17 |
| 3.3.5. <i>Enterobacteriaceae</i> se određuju po metodi HRN EN ISO 21528-2:2017..... | 17 |
| 3.3.6. Plijesni se određuju po metodi HRN EN ISO 21527:2012..... | 17 |
| 4. REZULTATI..... | 18 |
| 5. RASPRAVA..... | 25 |
| 6. ZAKLJUČAK..... | 26 |
| 7. LITERATURA..... | 27 |

1. UVOD

Prehrana je jedna od potreba svakog čovjeka. To je proces u kojem čovjek u organizam unosi hranu, bilo to slanu ili slatku. Kolač je vrsta najčešće slatkog prehrambenog proizvoda. Pod kolače smatramo sva slana i slatka tijesta s nadjevom ili bez. Kolači se dijele na suhe kolače, torte, rolade, pite, te savijače ili gibanice. Kremasti kolači sastoje se od jednog ili više slojeva horizontalno poredanih kora između kojih se obično stavlja neka slatka krema ili voće. Mikrobiološka analiza i kontrola prehrambenih proizvoda provodi se radi utvrđivanja prisutnosti patogenih mikroorganizama koji mogu uzrokovati trovanja hranom, mikroorganizama koji mogu uzrokovati kvarenje hrane i mikroorganizama indikatora higijenskih uvjeta u proizvodnji hrane. Sukladno Zakonu o hrani (NN 81/13) zdravstveno neispravna hrana jest ona koja je štetna za zdravlje ili neprikladna za prehranu. Laboratorij za mikrobiološke analize hrane ispituje obavezne mikrobiološke kriterije prema direktivama Europske unije i preporučene mikrobiološke kriterije prema nacionalnom Vodiču. Isto tako, laboratorij ocjenjuje mikrobiološku čistoću objekata za proizvodnju hrane putem uzimanja briseva čistih površina, pribora i ruku djelatnika koji sudjeluju u neposrednom dodiru s hranom. Time se provjerava učinkovitost pranja i dezinfekcije. Pri odlučivanju je li neka hrana štetna za zdravlje ljudi uzimaju se u obzir, ne samo mogući izravni i/ili kratkoročni i/ili dugoročni štetni učinci te hrane na zdravlje osobe koja je konzumira, nego i učinci na buduće generacije, moguće kumulativno toksično djelovanje i posebna zdravstvena osjetljivost specifične kategorije potrošača kada je hrana namijenjena toj kategoriji potrošača. Zdravstveno neispravna hrana kod ljudi uzrokuje razne simptome poput: dijareje, mučnine i povraćanja, ali može izazvati i dugoročne bolesti kao što je rak, bubrežne ili jetrene bolesti te epilepsiju ([odjel-za-mikrobioloske-analize-hrane-i-predmeta-opce-uporabe, url](#)).

U Laboratoriju su određivani: Aerobne mezofilne bakterije, *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, Plijesni, *Enterobacteriaceae* i Koagulaza poz. Stafilokoki / *Staphylococcus*. Analizama opisanima u ovom radu pokazano je kakva je zdravstvena ispravnost kolača i sladoleda na području Požeško-slavonske županije.

2. PREGLED LITERATURE

2.1. Dobra higijenska praksa

Prema Zakonu o hrani (NN 81/13, 14/14) hrana se definira kao svaka tvar ili proizvod prerađen, djelomično prerađen ili neprerađen, a namijenjen je konzumaciji ili se može opravdano očekivati da će ga ljudi konzumirati. Zdravstvena ispravnost hrane je jamstvo da hrana neće naškoditi potrošaču kada se priprema ili konzumira u skladu s njenom namjenom. Potrebno je osigurati zdravstvenu ispravnost hrane kroz cijeli lanac prehrane, počevši od primarne proizvodnje, „od farme do stola“. Subjekt u poslovanju s hranom mora osigurati da sve faze proizvodnje, prerade i distribucije hrane udovoljavaju zahtjevima propisanim zakonom. Isto tako moraju uspostaviti i provoditi redovite kontrole higijenskih uvijeta u svim fazama proizvodnje, prerade i distribucije hrane.

2.2. Uvjeti rada

Objekti u kojima se posluje s hranom moraju biti čisti i održavani. Izgradnja objekta, veličina i lokacija objekta u kojem se posluje sa slastičarskim proizvodima mora biti takav da: omogućuje odgovarajuće održavanje, čišćenje, dezinfekciju, da sprječava kontaminaciju putem zraka, osigurava odgovarajući radni prostor koji omogućuje higijensko obavljanje svih poslova. Sprječavaju nakupljanje nečistoće, sprječavaju doticaj s otrovnim materijalima, stvaranje kondenzacije ili pojavu plijesni na površini hrane. Omogućuje dobru higijensku praksu pri rukovanju s hranom.

U objektima je potrebno osigurati i: odgovarajući broj WC-a sa tekućom vodom spojenih na učinkoviti odvodni sustav. Umivaonike za pranje ruku s tekućom vodom smještene na prikladna mjesta. Osvjetljenje: mora se osigurati prirodno ili umjetno osvjetljenje dovoljnog intenziteta kako bi se mogla vršiti vizualna kontrola hrane. Odvod otpadnih voda mora biti tako projektiran i izgrađen da se izbjegne opasnost od kontaminacije. Garderobni prostor mora se sastojati od dva ormara gdje radnici u jednom ormaru drže svoju civilnu robu, a u drugom ormaru drže svoju radnu robu. Sredstva za čišćenje i dezinfekciju koja se moraju skladištiti odvojeno od prostora u kojem se rukuje hranom.

Prostorije u kojima se rukuje sa hranom moraju udovoljavati sljedećim uvjetima: podne površine moraju se lako čistiti i održavati te prema potrebi i dezinficirati. Moraju biti od

nepropusnog, neupijajućeg i perivog materijala. Zidne površine moraju se održavati u dobrom stanju, moraju se lako čistiti i po potrebi dezinficirati, te moraju biti glatke do visine primjerene radnjama koje se obavljaju. Stropovi moraju biti izrađeni da sprječavaju nakupljanje prljavštine i smanjuju kondenzaciju vodene pare te sprječavaju razvoj neželjene plijesni. Prozori moraju biti napravljeni tako da sprječavaju nakupljanje prljavštine. Oni koji se mogu otvoriti trebali bi imati zaštitne mrežice koje sprječavaju ulazak insekata i koje se mogu lako skinuti tijekom čišćenja. Vrata moraju biti glatka i od neupijajućeg materijala, moraju se lako čistiti i dezinficirati. Površine i oprema koja dolazi u dodir s hranom moraju se održavati u dobrom stanju. Moraju biti od glatkog, perivog i neotrovnog materijala otpornog na koroziju i materijala koji ne prenose neugodne mirise na hranu (Vodič dobre higijenske prakse za slastičarstvo, 2012).

2.2.1. Higijena zaposlenika

Svaka osoba koja radi s hranom mora održavati visoki stupanj osobne higijene i uredan vanjski izgled. Osobna higijena je izuzetno važna za osoblje koje radi s hranom kako bi se očuvala zdravstvena ispravnost hrane.

Svaki zaposlenik mora imati dvodijelni ormarić, odnosno ormarić takve izvedbe da se drži odvojeno radna odjeća i obuća od civilne odjeće i obuće. Na radnom mjestu potrebno je nositi čistu radnu odjeću koja treba biti svijetle boje te čistu kapu i obuću. Radnu odjeću potrebno je redovito mijenjati. Osobna odjeća ne smije se nositi ispod radne odjeće. Nokti moraju biti kratko podrezani, čisti i nelakirani. U tijeku rada zabranjeno je nositi nakit (prstenje, narukvice, lančići, naušnice), ručni sat. Pranje ruku je neophodno dovoljno često provoditi u procesu rada s hranom, isto tako potrebno je ruke i dezinficirati. Zaposlenici su obvezni nositi pokrivala za glavu na način da se sva kosa zahvati pokrivalom. Kapu je potrebno namjestiti prije početka rada, jer je češljanjem ili popravljanjem kose moguće rukama prenijeti mikroorganizme na hranu. Kod rada s lako pokvarljivom i visokorizičnom hranom obavezno je nositi rukavice za jednokratnu uporabu. Jednokratne rukavice potrebno je redovito mijenjati, npr. ako zaposlenik dira neke druge stvari, odlazi na WC, ako rukavice slučajno puknu. Ozljeđe (rane, posjekotine i sl.) je potrebno pravilno zaštititi te obvezno koristiti rukavice u radu s hranom do zacjeljenja ozljeđe. Zabranjeno je pušiti i konzumirati hranu u prostorijama u kojima se rukuje sa hranom (Vodič dobre higijenske prakse za slastičarstvo, 2012).

2.2.2. Higijena opreme

Svi predmeti, pribor i oprema koja dolazi u dodir s hranom moraju: biti učinkovito očišćeni i dezinficirani. Čišćenje i dezinfekcija se moraju obavljati dovoljno često da se izbjegne svaka opasnost od kontaminacije. Moraju biti izrađeni od takvog materijala i održavani u tako dobrom stanju da se opasnost od kontaminacije smanji na najmanju mjeru (Vodič dobre higijenske prakse za slastičarstvo, 2012).

2.2.3. Održavanje higijene

Jedan od preduvjeta koji ima za svrhu očuvanje zdravstvene ispravnosti hrane je održavanje čistoće. Pravilnim održavanjem čistoće smanjuje se broj mikroorganizama na prihvatljivu razinu. Pribor, oprema i površine koje dolaze u kontakt s hranom kao i prostori u kojima se hrana priprema moraju se održavati u čistom stanju. To podrazumijeva redovito čišćenje, pranje i dezinfekciju. Prilikom čišćenja potrebno je koristiti zaštitnu opremu kao što su gumene rukavice, pregača, vodootporna obuća. Važno je da se postupak čišćenja izvede na ispravan način. Postoje različita sredstva koja se koriste za održavanje higijene, međutim potrebno je poznavati načine kada i kako ih pravilno koristiti. Sva sredstva koja se koriste moraju biti prikladna za čišćenje pribora, uređaja i površina ko je dolaze u kontakt s hranom, kako ne bi došlo do kontaminacije hrane sa sredstvima za čišćenje. Sredstva koja nisu bila korištena na propisani način uzrokovala su kontaminaciju hrane i loše rezultate prilikom njihove analize. Takva hrana nije za ljudsku upotrebu (Vodič dobre higijenske prakse za slastičarstvo, 2012).

2.3. Slastičarski proizvodi

Kod slastičarskih proizvoda razlikuje se;

- Keksi, proizvodi srodni keksu, bomboni, žvakaće gume i industrijski proizvedeni kolači
- Slastice (slastičarski kolači) bez punjenja
- Slastice (slastičarski kolači) s punjenjem i gotove kreme
- Čokolade, kakao prah, krem proizvodi i slični proizvodi

Sladoled je djelomično ili potpuno zamrznuta slastica koja se sastoji od mlijeka ili mliječnih proizvoda (mlijeko u prahu, vrhnje, maslac ili ugušćeno mlijeko) i nemliječnih sastojaka koji se dodaju u smjesu u svrhu podešavanja arome, boje, mirisa i konzistencije (šećeri, emulgatori, voće, jaja, čokolada...).

Kolač je slastica od pečenog ili nepečenog tijesta uz dodatak krema na bazi maslaca, šećera, jaja, mlijeka, voća te drugih dodataka. Razlikujemo suhe i kremaste kolače. Suhi kolači su manji i kao što im samo ime kaže suhi su pa se mogu konzumirati duže vrijeme, dok se kod kremastih kolača pečeno tijesto premazuje sa jednim ili više slojeva kreme. Kod kremastih kolača peče se jedino tijesto, a ostali sastojci ne moraju biti termički obrađeni zato kremasti kolači imaju kraći vremenski period čuvanja.

Kremasti kolači predstavljaju potencijalno veći rizik za zdravlje ljudi iz razloga što kreme i sastojci koji se koriste u pripremi ne moraju biti termički obrađeni. Koriste se sirova jaja, voće te drugi sastojci i povećava se rizik od raznih zaraza (Mojakuhinja, url)

2.4. Mikrobiološki pokazatelji za sladolede i kolače

Mikrobiološki pokazatelji koji se analiziraju u sladoledima i kolačima propisani su prema Vodiču za mikrobiološke kriterije za hranu. Za kolače odnosno za slastice (slastičarski kolači) s punjenjem i gotove kreme analiziramo parametre po točki 4.2.6. prema Vodiču. Za sladolede, smrznute deserte i slične proizvode analiziramo parametre po točki 3.6.1. prema Vodiču.

2.4.1. Aerobne mezofilne bakterije

Aerobne mezofilne bakterije- riječ "aerobne" znači da bakterije rastu u prisustvu zraka, a "mezofilne" da im je optimalna temperatura za razvoj od 20 do 45 °C. Većini ovih bakterija optimalna temperatura za rast je 37 °C to je također čovjekova tjelesna temperatura, što znači da skupini aerobnih mezofilnih bakterija pripada većina patogenih bakterija (Hemijaska škola, url).

2.4.2. *Salmonella spp*

Salmonella spp. to su gram negativne štapičaste bakterije. *Salmonella* ne stvara spore, širine su od 0.7 do 1.5 µm, dužine od 2 do 5 µm i većina je pokretna pomoću flagela (bič).

Danas je poznato više od 2000 različitih vrsta iz roda *Salmonella*. *Salmonelle* dobro rastu i razmnožavaju se na velikom broju podloga, a samim tim mogu se razvijati i u velikom broju namirnica različitog sastava. *Salmonelle* se nalaze dosta raširene u prirodi. Preko fekalija i urina kontaminiraju vodu, namirnice i sredinu u kojoj se kreću i borave ljudi i životinje. Često su namirnice kontaminirane u skladištu, preko vode, preko ljudi kliconoša ili preko glodavaca koji su nosioci *Salmonelle*. *Salmonelle* se prenose preko predmeta, ruku kontaminiranim mokraćom ili izmetom, preko kontaminiranih namirnica, preko vode, muhama, insektima, glodavcima. Razmnožavaju se pri temperaturi od 5-45 °C, a temperatura od 60 °C uništava ih za nekoliko minuta. Bakterija preživljava ako hrana nije pravilno termički obrađena (Hemijska škola, url).

2.4.3. *Enterobacteriaceae*

Enterobacteriaceae ili crijevne bakterije kao što se zajednički nazivaju, uključuju skupinu bakterija koje obitavaju u probavnom sustavu ljudi i životinja, a izmetom dospijevaju u vodu, tlo i biljke. Bakterije porodice *Enterobacteriaceae* su oksidaza-negativni, gram-negativni, katalaza-pozitivni štapićasti mikroorganizmi dugi od 2 do 6 µm. *Enterobacteriaceae* čine oko 2 % normalne crijevne flore. Neke su vrste stalni stanovnici, ostale se nalaze samo u dijelovima populacije, a neke dolaze samo kod oboljelih organizama. Prisustvo *Enterobacteriaceae* u namirnicama je indikator fekalnog zagađenja, odnosno nedovoljne higijene tokom proizvodnje, čuvanja i tretiranja hrane (Hemijska škola, url).

2.4.4. Koagulaza pozitivni stafilocoki / *Staphylococcus*

Koagulaza pozitivni stafilocoki / *Staphylococcus* su gram-pozitivne, aerobne bakterije, loptastog su oblika i najčeće su raspoređene u vidu grozdastih formacija, nepokretne, ne proizvode spore, a ponekad proizvode kapsule. Većina vrsta se razmnožava pri temperaturi od 6-40 °C, a optimalno je između 30-37 °C. Ukoliko je *Staphylococcus* prisutan u nekoj prehrambenoj namirnici moguće je da potječe iz kože, usta ili nosa osobe koja je radila sa hranom. 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 (Hemijska škola, url).

2.4.5. *Listeria monocytogenes*

Listeria monocytogenes to su gram pozitivne fakultativno anaerobne bakterije. Raspoređeni su pojedinačno u vidu slova V ili Y ili po više njih paralelno. Ne formira spore. Sve prisutna je u okolišu, a nalazimo je i u malom broju u mnogim namirnicama. Do danas je otkriveno šest vrsta *Listeria*. Ima sposobnost razmnožavanja na izuzetno niskim temperaturama. Iako je izolirana prvenstveno iz sirove hrane biljnog i životinjskog porijekla, također može biti prisutna i u kuhanoj hrani i tada je rezultat naknadne kontaminacije prljavim priborom i posuđem. Osjetljiva je na visoke temperature pa ju možemo kuhanjem na temperaturi od 72 °C uništiti u nekoliko minuta. Optimalan pH je u intervalu 6-9, što znači da nije prisutna u jako kiselim namirnicama (Hemijska škola, url).

2.4.6. Plijesni

Plijesni su velika skupina gljiva, čije je tijelo građeno od gustog sustava cijevastih stanica bez klorofila, obično bezbojnih. Nitsate su građe, a niti (hife) rastu kao isprepletana masa, koja se zajedničkim imenom naziva micelij. Micelij se kao prašnjava ili paučinasta prevlaka, rasprostire po podlozi. Plijesan svoj život počinje kao mikroskopski sićušna spora koju nose zračne struje. Ukoliko spora padne na hranjivu podlogu koja je, između ostalog, odgovarajuće temperature i ima dovoljno vlažnosti, proklijat će i stvoriti hife (Duraković, 1996:108).

Plijesni su vrlo rasprostranjeni mikroorganizmi. Najviše naseljavaju vlažno tlo i biljke, odakle dopijevaju na plodove voća i povrća, ratarskih kultura, a tako i u namirnice. Plijesni rastu na kruhu, voću, siru, na vlažnome tekstilu, koži, bojama, drvetu, papiru i dr. Iako se plijesni mogu upotrijebiti u raznim granama industrije, u medicini i dr., neke mogu ugroziti zdravlje ljudi i životinja (Duraković, 1996: 108).

Mogu se klasificirati kao plijesni sa polja, plijesni u skladištima i plijesni uznapredovalog kvarenja. Rodovima koji najčešće rastu u uskladištenim namirnicama pripadaju *Penicillium*, *Aspergillus* i *Mucor* (Duraković i Duraković, 2001: 109).

3. MATERIJALI I METODE ISTRAŽIVANJA

3.1. Zadatak

Zadatak ovog rada je provesti zakonom propisane mikrobiološke analize za kolače i sladolede u period od 12 mjeseci kako bi se utvrdilo odgovara li njihova zdravstvena ispravnost svim propisanim parametrima i da ne predstavljaju nikakvu opasnost za ljudsko zdravlje.

3.2. Materijali i metode

3.2.1. Uzimanje uzoraka

Prije polaska na teren pripremi se potreban material koji je obavezan tijekom uzimanja uzoraka i prijenosa uzoraka do laboratorija. Po dolasku na mjesto uzorkovanja uzorak daje osoblje zaduženo za rad u slastičarnici. Grabilicom u čistom stanju stavlja se sladoled ili kolač u sterilnu vrećicu za uzorkovanje, potom se obilježi i stavlja u prijenosni hladnjak na + 4 °C.

3.2.2. Priprema uzoraka za analizu

Nakon povratka u laboratorij potrebno je pripremiti uzorke za analizu i upisati ih u knjigu protokola. Zatim svaki uzorak dobiva svoj broj, te se nakon toga priprema ovisno o parametrima koji se analiziraju. Uzorci se pripremaju na način da uzmemo sterilnu plastičnu vrećicu s pregradom, te sterilnom laboratorijskom žlicom izvaže se potrebnu količinu. Za parameter *Salmonellu* propisano je slijedeće: za kremaste kolače i sladoled važe se 25 grama uzorka te se zalije sa selenit bujonom da prekrije uzorak. Uzorak se stavlja na razmnožavanje u termostat 24 sata na 37 °C.

Zatim se izvaže 100 grama uzorka za *Listeria monocytogenes* i zalije se sa listeria bujonom da prekrije uzorak. *Listeriu monocytogenes* također se stavlja u termostat na razmnožavanje 24 sata na 37 °C.

Za parametre Aerobne mezofilne bakterije, *Enterobacteriaceae* i plijesni izvaže se 10 grama uzorka i zalije se sa fiziološkom otopinom.

Kriteriji koji se koriste u analizi hrane propisani su u Vodiču za mikrobiološke kriterije za hranu i Zakonu o higijeni hrani i mikrobiološkim kriterijima za hranu (NN 81/13). Isto tako kod pripreme uzoraka točno je određeno koliko grama hrane se uzima za koju analizu, u ovom slučaju se uzima 25 i 100 grama.

Nakon što su svi uzorci izvagani i zaliveni stavlja se jedan po jedan uzorak u uređaj koji se naziva Stomacher (slika 1). Stomacher je uređaj koji radi tako da oponaša ljudsku probavu. Sastoji se od dvije lopatice kojima udara po vrećici u kojoj se nalazi hrana i tako je usitnjava. Nakon što se hrana usitnila u uređaju kreće se sa nasađivanjem uzoraka na hranjive podloge.

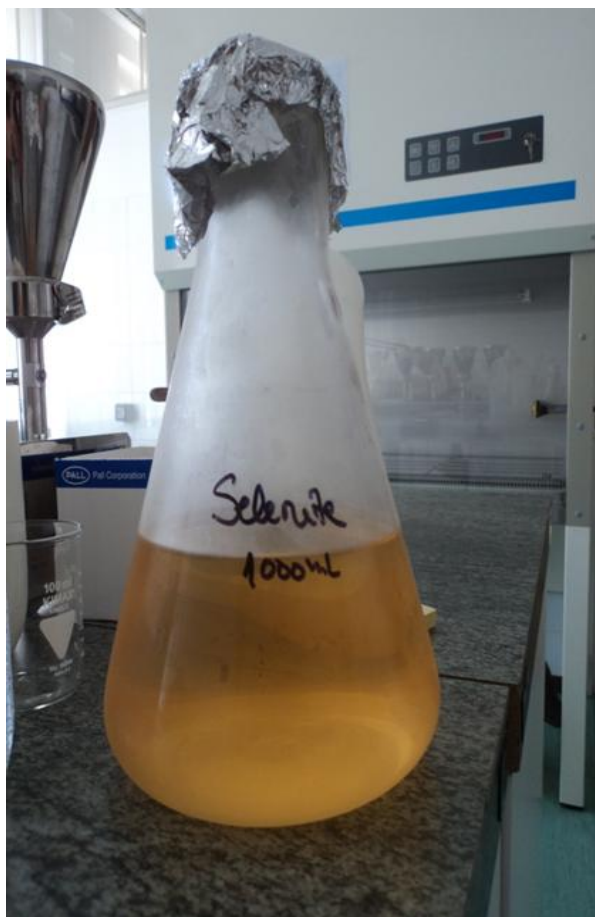


Slika 1. Stomacher (Anonymous_1, url)

3.2.3. Priprema hranjivih podloga

3.2.3.1. Priprema Selenit bujona

Selenit bujon priprema se tako da se izvaže 23 grama praha Selenite Cystine Broth, papirom na kojem se važe prenese se u tikvicu te se menzurom odmjeri 1000 ml destilirane vode i otopi se prah (slika 2). Nakon toga tikvica se sprema u hladnjak. Selenit se ne zagrijava i ne autoklavira.



Slika 2. Selenit bujon (Izvor: Autor)

3.2.3.2. Priprema *Listeria* bujona

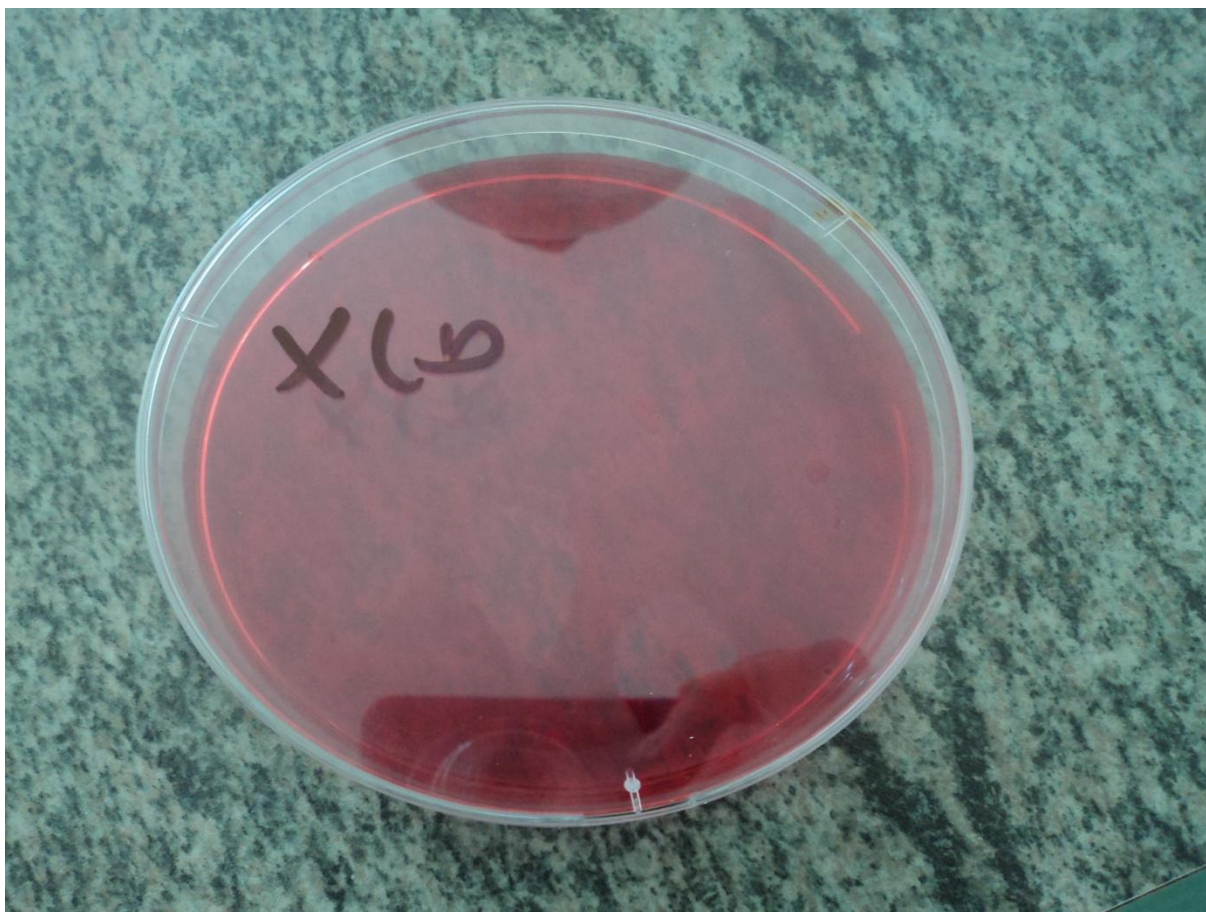
Listeria bujon priprema se tako da se izvaže 27,5 grama praha i doda 500 ml destilirane vode. Miješa se sa staklenim štapićem dok se sav prah ne otopi (slika 3). Otopina se stavlja u autoklav na sterilizaciju na 121 °C 15 minuta. Nakon sterilizacije potrebno je ostaviti bujon kako bi se ohladio i zatim se dodaje Ferric Ammonium Citrate supplement. Dobro se promiješa te se bujon spremi u hladnjak.



Slika 3. Listeria Bujon (Izvor: Autor)

3.2.3.3. Priprema XLD Agar

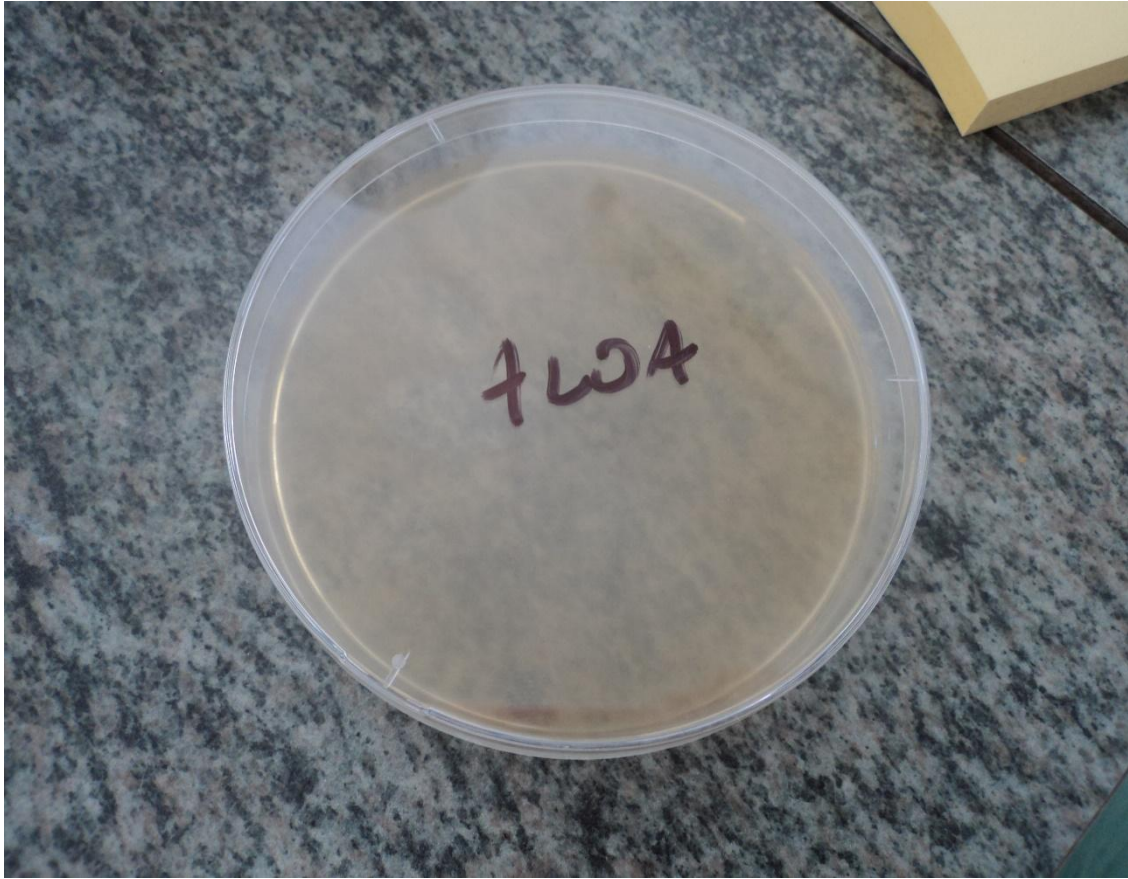
XLD Agar – izvaže se 55 grama podloge koja se nalazi u obliku praha. Prah se prenese u tikvicu pomoću papira na kojem se važe. Menzurom se izmjeri 1000 ml destilirane vode i prenesemo u tikvicu. Zagrijava se do ključanja uz miješanje staklenim štapićem da se prah potpuno otopi. Kada je otopina proključala skine se s plamenika i ostavi da se ohladi do 45-50 °C, zatim se razlije u sterilne petrijeve zdjelice (slika 4). Ostave se na ravnoj podlozi dok se ne ohlade toliko da dođe do stvrdnjavanja podloge. Eventualne mjehuriće zraka i kao dodatnu sterilizaciju koristi se plamenik. XLD Agar podloga koristi se kod dokazivanja *Salmonelle*.



Slika 4. XLD Agar (Izvor: Autor)

3.2.3.4. Priprema Agar *Listeria Ottaviani Agosti*

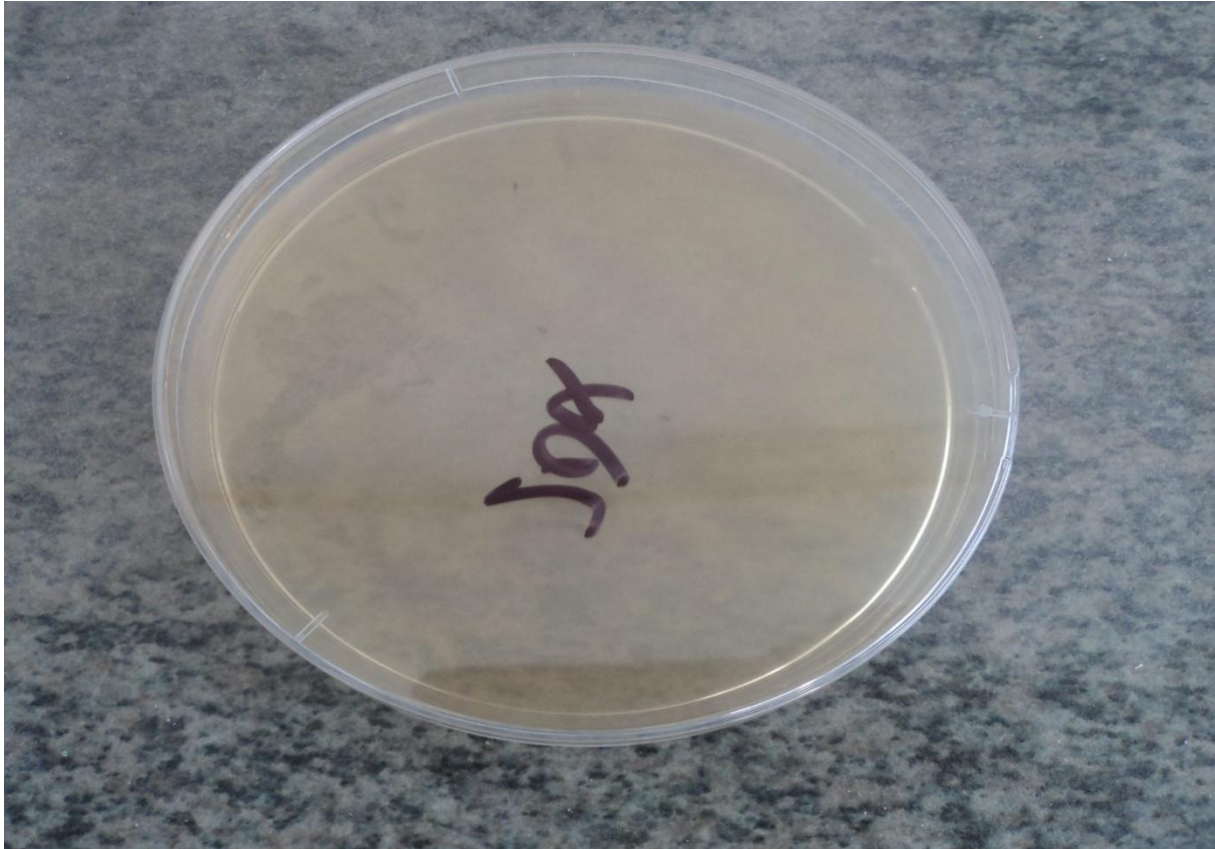
Agar *Listeria Ottaviani Agosti* – izvaže se 35,3 grama i otopi se u 500 ml destilirane vode. Zagrije se do ključanja uz miješanje staklenim štapićem, nakon zagrijavanja podloga se stavlja u autoklav na 121 °C 15 minuta. Nakon sterilizacije podloga se hladi do 45-50 °C. Te joj se doda unaprijed pripremljen suplement. Suplement je u krutom stanju te se otapa u mješavini vode i etanola u omjeru 1:1. Dobro se promiješa i razlije se u sterilne petrijeve zdjelice (slika 5). Agar *Listeria Ottaviani Agosti* koristi se za dokazivanje *Listeria monocytogenes*.



Slika 5. Agar Listeria Ottaviani Agosti (Izvor: Autor)

3.2.3.5. Priprema Sabouraud Dextrose Agar

Sabouraud Dextrose Agar – izvaže se 65 grama i prah se otopi u 1000 ml destilirane vode. Zagrije se do vrenja i miješa se staklenim štapićem dok se sav prah ne otopi. Nakon kuhanja podloga se stavlja u autoklav na 121 °C na 15 minuta. Nakon sterilizacije podloga se hladi na 45-50 °C. Podloga se razljeva u sterilne petrijeve zdjelice (slika 6).



Slika 6. Sabouraud Dextrose Agar (Izvor: Autor)

3.2.3.6. Priprema Violet Red Bile Glucose Agar

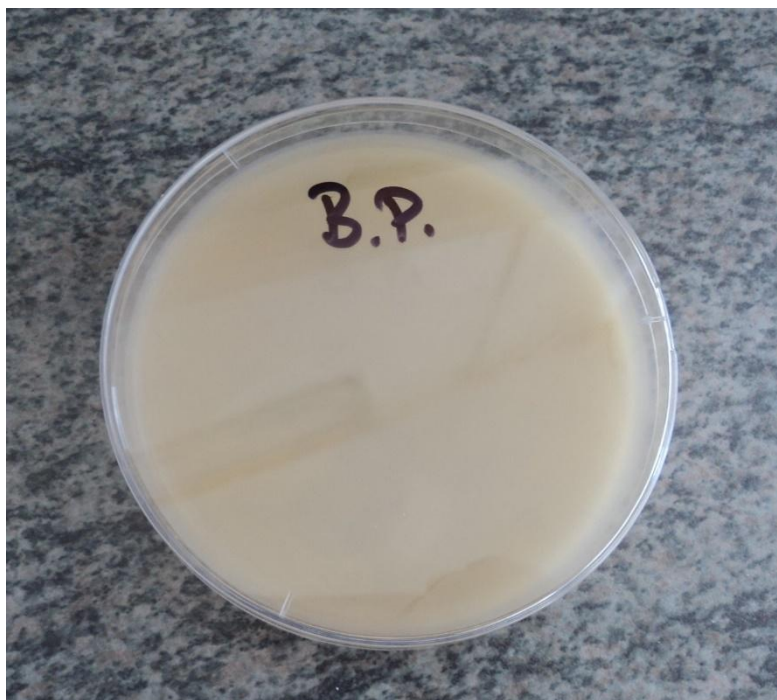
Violet Red Bile Glucose Agar – izvaže se 41,5 grama Violet Red Bile Glucose Agar i rastopi se u 1000 ml destilirane vode. Zagrijava se do vrenja i miješa se sa staklenim štapićem dok se prah u potpunosti ne otopi. Ova podloga se ne sterilizira. Ostavi se da se ohladi od 45-50 °C. Razlije se u sterilne petrijeve zdjelice (slika 7). Podloga se koristi za dokazivanje *Enterobacteriaceae*.



Slika 7. Violet Red Bile Glucose Agar (Izvor: Autor)

3.2.3.7. Priprema Baird Parker Agar Base

Baird Parker Agar Base – izvaže se 58 grama i rastopi se u 1000 ml destilirane vode. Zagrijava se do vrenja i mješa se sa staklenim štapićem, nakon što je podloga prokuhala ide na sterilizaciju. Autoklavira se na 121 °C, 15 minuta. Hladi se na 45-50 °C te se doda 50 ml jajčane emulzije. Dobro se promješa i razljeva se u sterilne petrijeve zdjelice (slika 8). Nakon što je podloga razlivena u petrijeve zdjelice moraju se spaliti sa plamenikom kako na površini podloge ne bi ostalo zraka.



Slika 8. Baird Parker Agar Base (Izvor: Autor)

Autoklav je uređaj koji služi za sterilizaciju podloga pod tlakom na temperaturu višu od njihova vrelišta. Sastoji se od cilindrične metalne posude čvrstih stijenki, koja se hermetički zatvara, a povezana je s manometrom, termometrom i uređajem za zagrijavanje.

3.3. Nacjepljivanje pripremljenih uzoraka na hranjive podloge

3.3.1. Aerobne mezofilne bakterije određujemo po metodi HRN EN ISO 4833-1:2013

Iz plastične vrećice u kojoj se priprema uzorak uzme se sa sterilnom pipetom zavisno o MDK 1 ml ili 0,1 ml uzorka i prenese u sterilnu petrijevu zdjelicu, zatim se zalije gotovim kvascem za nacjepljeni uzorak i stavi u termosta na 24 sata na 30 °C.

3.3.2. *Salmonella* se određuje po metodi HRN ISO 6579-1:2017

Odvaže se 25 grama uzorka u Erlenmyerovu tikvicu od 500 ml, zalije se sa selenit bujonom i stavi na umnožavanje 24 sata na 37 °C. Nakon 24 sata ezom se prenese uzorak na XLD Agar podlogu. Kada se uzorak presadi na podlogu on ide ponovno na termostatiranje 24

sata na 37 °C. Ukoliko je nakon 24 sata došlo do porasta crnih kolonija ide se na daljnje dokazivanje.

3.3.3. *Listeria monocytogenes* se dokazuje po metodi HRN EN ISO 11290-2:2017

Uzorak se stavi u plastičnu vrećicu, zalije se listeria bujonom i stavi se na razmnožavanje 24 sata na 30 °C. Nakon 24 sata ezom se presađuje uzorak na ALOA podlogu, ostavi se da stoji još 24 sata na 37 °C, ako dođe do porasta zelenih bakterija ide se na daljnje dokazivanje.

3.3.4. Koagulaza poz.stafilokoki / *Staphylococcus* se određuje po metodi HR EN ISO 6888-1:2004

Od pripremljenog uzorka iz vrećice sa sterilnom pipetom uzme se zavisno o MDK određenu količinu uzorka i prenese ga se na Baird Parker Agar podlogu. Zatim se sa sterilnim štapićem uzorak razmaže ravnomjerno po cijeloj podlozi. Nakon toga uzorak se stavlja u termostat 48 sati na 37 °C.

3.3.5. *Enterobacteriaceae* se određuju po metodi HRN EN ISO 21525-2:2017

Ovisno o MDK od pripremljenog uzorka uzme se određenu količinu i sa sterilnom pipetom se prenese na VRBG podlogu. Sa sterilnim štapićem uzorak se ravnomjerno razmaže po čitavoj podlozi i stavi se u termostat 24 sata na 37 °C.

3.3.6. Plijesni se dokazuju po metodi HRN EN ISO 21527:2012

Sterilnom pipetom uzme se 0,5 ml uzorka i stavi se na SDA hranjivu podlogu. Sa sterilnim štapićem se uzorak razmaže po cijeloj podlozi. Uzorak se stavlja u termostat 48 - 72 sata na 30 °C.

4. REZULATI

MDK-maksimalna dopuštena količina

Tablica 1. Kolači ispitani na parametar Aerobne mezofilne bakterije

| Naziv uzorka | MDK | Rezultat | Udovoljava DA/NE |
|-----------------------|--------------|------------------|-----------------------------|
| Ledeni vjetar | 10^4 cfu/g | 100 000 | NE |
| Polumjesec | 10^4 cfu/g | $<10^4$ | DA |
| Lješnjak šnita | 10^4 cfu/g | $<10^4$ | DA |
| Kolač trubice | 10^4 cfu/g | $<10^4$ | DA |
| Čokoladni kolač | 10^4 cfu/g | $<10^4$ | DA |
| Kolač lješnjak | 10^4 cfu/g | $<10^4$ | DA |
| Oblatne sa smokvama | 10^4 cfu/g | $<10^4$ | DA |
| Kolač Katarina | 10^4 cfu/g | 10×10^4 | NE |
| Snaha kolač | 10^4 cfu/g | $<10^4$ | DA |
| Lješnjak kolač | 10^4 cfu/g | $<10^4$ | DA |
| Kolač kiki riki šnita | 10^4 cfu/g | $<10^4$ | DA |
| Vanilice | 10^4 cfu/g | $<10^4$ | DA |
| Kremšnita | 10^4 cfu/g | $<10^4$ | DA |
| Monte kolač | 10^4 cfu/g | $<10^4$ | DA |
| Parfe kocka | 10^4 cfu/g | $<10^4$ | DA |

Tablica 2. Sladoledi analizirani na parametar Aerobne mezofilne bakterije

| Naziv uzorka | MDK | Rezultati | Udovoljava DA/NE |
|---------------------|--------------|------------------|-----------------------------|
| Sladoled jagoda | 10^3 cfu/g | $<10^3$ | DA |
| Sladoled vanilija | 10^3 cfu/g | $<10^3$ | DA |

| | | | |
|--------------------|-----------------------|---------------------|----|
| Sladoled rum punč | 10 ³ cfu/g | 120x10 ³ | NE |
| Sladoled borovnica | 10 ³ cfu/g | <10 ³ | DA |
| Sladoled vanilija | 10 ³ cfu/g | 170x10 ³ | NE |
| Sladoled jagoda | 10 ³ cfu/g | <10 ³ | DA |
| Sladoled vanilija | 10 ³ cfu/g | <10 ³ | DA |
| Sladoled vanilija | 10 ³ cfu/g | <10 ³ | DA |
| Sladoled vanilija | 10 ³ cfu/g | 100x10 ³ | NE |

Tablica 3. Kolači analizirani na parametar *Salmonella*

| Naziv uzorka | MDK | Rezultati | Udovoljava DA/NE |
|-----------------------|-----------------|-----------|---------------------|
| Ledeni vjetar | Odsutnost u 25g | 0 | DA |
| Polumjesec | Odsutnost u 25g | 0 | DA |
| Lješnjak šnita | Odsutnost u 25g | 0 | DA |
| Kolač trubice | Odsutnost u 25g | 0 | DA |
| Čokoladni kolač | Odsutnost u 25g | 0 | DA |
| Kolač lješnjak | Odsutnost u 25g | 0 | DA |
| Oblatne sa smokvama | Odsutnost u 25g | 0 | DA |
| Kolač Katarina | Odsutnost u 25g | 0 | DA |
| Snaha kolač | Odsutnost u 25g | 0 | DA |
| Lješnjak kolač | Odsutnost u 25g | 0 | DA |
| Kolač kiki riki šnita | Odsutnost u 25g | 0 | DA |
| Vanilice | Odsutnost u 25g | 0 | DA |
| Kremšnita | Odsutnost u 25g | 0 | DA |
| Monte kolač | Odsutnost u 25g | 0 | DA |
| Parfe kocka | Odsutnost u 25g | 0 | DA |

Tablica 4. Sladoledi analizirani na parametar *Salmonellu*

| Naziv uzorka | MDK | Rezultati | Udovoljava DA/NE |
|--------------------|-----------------|-----------|---------------------|
| Sladoled jagoda | Odsutnost u 25g | 0 | DA |
| Sladoled vanilija | Odsutnost u 25g | 0 | DA |
| Sladoled rum punč | Odsutnost u 25g | 0 | DA |
| Sladoled borovnica | Odsutnost u 25g | 0 | DA |
| Sladoled vanilija | Odsutnost u 25g | 0 | DA |
| Sladoled jagoda | Odsutnost u 25g | 0 | DA |
| Sladoled vanilija | Odsutnost u 25g | 0 | DA |
| Sladoled vanilija | Odsutnost u 25g | 0 | DA |
| Sladoled vanilija | Odsutnost u 25g | 0 | DA |

Tablica 5. Kolači analizirani na parametar *Enterobacteriaceae*

| Naziv uzorka | MDK | Rezultati | Udovoljava DA/NE |
|-----------------------|--------------|-----------|---------------------|
| Ledeni vjetar | 10^2 cfu/g | 2700 | NE |
| Polumjesec | 10^2 cfu/g | $<10^2$ | DA |
| Lješnjak šnita | 10^2 cfu/g | $<10^2$ | DA |
| Kolač trubice | 10^2 cfu/g | $<10^2$ | DA |
| Čokoladni kolač | 10^2 cfu/g | $<10^2$ | DA |
| Kolač lješnjak | 10^2 cfu/g | $<10^2$ | DA |
| Oblatne sa smokvama | 10^2 cfu/g | $<10^2$ | DA |
| Kolač Katarina | 10^2 cfu/g | $<10^2$ | DA |
| Snaha kolač | 10^2 cfu/g | $<10^2$ | DA |
| Lješnjak kolač | 10^2 cfu/g | $<10^2$ | DA |
| Kolač kiki riki šnita | 10^2 cfu/g | $<10^2$ | DA |

| | | | |
|-------------|-----------------------|------------------|----|
| Vanilice | 10 ² cfu/g | <10 ² | DA |
| Kremšnita | 10 ² cfu/g | <10 ² | DA |
| Monte kolač | 10 ² cfu/g | <10 ² | DA |
| Parfe kocka | 10 ² cfu/g | <10 ² | DA |

Tablica 6. Sladoledi analizirani na parametar *Enterobacteriaceae*

| Naziv uzorka | MDK | Rezultati | Udovoljava DA/NE |
|--------------------|----------|-----------|---------------------|
| Sladoled jagoda | 10 cfu/g | 400 | NE |
| Sladoled vanilija | 10 cfu/g | <10 | DA |
| Sladoled rum punč | 10 cfu/g | <10 | DA |
| Sladoled borovnica | 10 cfu/g | <10 | DA |
| Sladoled vanilija | 10 cfu/g | 340 | NE |
| Sladoled jagoda | 10 cfu/g | <10 | DA |
| Sladoled vanilija | 10 cfu/g | <10 | DA |
| Sladoled vanilija | 10 cfu/g | <10 | DA |
| Sladoled vanilija | 10 cfu/g | <10 | DA |

Tablica 7. Kolači analizirani na parametar Koagulaza poz. Stafilokoki / *Staphylococcus*

| Naziv uzorka | MDK | Rezultati | Udovoljava DA/NE |
|-----------------|----------|-----------|---------------------|
| Ledeni vjetar | 10 cfu/g | <10 | DA |
| Polumjesec | 10 cfu/g | <10 | DA |
| Lješnjak šnita | 10 cfu/g | <10 | DA |
| Kolač trubice | 10 cfu/g | <10 | DA |
| Čokoladni kolač | 10 cfu/g | <10 | DA |
| Kolač lješnjak | 10 cfu/g | <10 | DA |

| | | | |
|-----------------------|----------|------|----|
| Oblatne sa smokvama | 10 cfu/g | <10 | DA |
| Kolač Katarina | 10 cfu/g | 5x10 | NE |
| Snaha kolač | 10 cfu/g | <10 | DA |
| Lješnjak kolač | 10 cfu/g | <10 | DA |
| Kolač kiki riki šnita | 10 cfu/g | <10 | DA |
| Vanilice | 10 cfu/g | <10 | DA |
| Kremšnita | 10 cfu/g | <10 | DA |
| Monte kolač | 10 cfu/g | <10 | DA |
| Parfe kocka | 10 cfu/g | <10 | DA |

Tablica 8. Sladoledi analizirani na parametar Koagulaza poz. Stafilokoki / *Staphylococcus*

| Naziv uzorka | MDK | Rezultati | Udovoljava DA/NE |
|---------------------|------------|------------------|-----------------------------|
| Sladoled jagoda | 10 cfu/g | <10 | DA |
| Sladoled vanilija | 10 cfu/g | <10 | DA |
| Sladoled rum punč | 10 cfu/g | <10 | DA |
| Sladoled borovnica | 10 cfu/g | <10 | DA |
| Sladoled vanilija | 10 cfu/g | <10 | DA |
| Sladoled jagoda | 10 cfu/g | <10 | DA |
| Sladoled vanilija | 10 cfu/g | <10 | DA |
| Sladoled vanilija | 10 cfu/g | <10 | DA |
| Sladoled vanilija | 10 cfu/g | <10 | DA |

Tablica 9. Kolači analizirani na parametar *Listeria monocytogenes*

| Naziv uzorka | MDK | Rezultati | Udovoljava DA/NE |
|-----------------------|------------|------------------|-----------------------------|
| Ledeni vjetar | 100 cfu/g | <100 | DA |
| Polumjesec | 100 cfu/g | <100 | DA |
| Lješnjak šnita | 100 cfu/g | <100 | DA |
| Kolač trubice | 100 cfu/g | <100 | DA |
| Čokoladni kolač | 100 cfu/g | <100 | DA |
| Kolač lješnjak | 100 cfu/g | <100 | DA |
| Oblatne sa smokvama | 100 cfu/g | <100 | DA |
| Kolač Katarina | 100 cfu/g | <100 | DA |
| Snaha kolač | 100 cfu/g | <100 | DA |
| Lješnjak kolač | 100 cfu/g | <100 | DA |
| Kolač kiki riki šnita | 100 cfu/g | <100 | DA |
| Vanilice | 100 cfu/g | <100 | DA |
| Kremšnita | 100 cfu/g | <100 | DA |
| Monte kolač | 100 cfu/g | <100 | DA |
| Parfe kocka | 100 cfu/g | <100 | DA |

Tablica 10. Sladoledi analizirani na parametar *Listeria monocytogenes*

| Naziv uzorka | MDK | Rezultati | Udovoljava DA/NE |
|---------------------|------------|------------------|-----------------------------|
| Sladoled jagoda | 100 cfu/g | <100 | DA |
| Sladoled vanilija | 100 cfu/g | <100 | DA |
| Sladoled rum punč | 100 cfu/g | <100 | DA |
| Sladoled borovnica | 100 cfu/g | <100 | DA |
| Sladoled vanilija | 100 cfu/g | <100 | DA |

| | | | |
|-------------------|-----------|------|----|
| Sladoled jagoda | 100 cfu/g | <100 | DA |
| Sladoled vanilija | 100 cfu/g | <100 | DA |
| Sladoled vanilija | 100 cfu/g | <100 | DA |
| Sladoled vanilija | 100 cfu/g | <100 | DA |

Tablica 11. Kolači analizirani na parametar plijesni

| Naziv uzorka | MDK | Rezultati | Udovoljava DA/NE |
|-----------------------|------------|------------------|-----------------------------|
| Ledeni vjetar | 10 cfu/g | <10 | DA |
| Polumjesec | 10 cfu/g | <10 | DA |
| Lješnjak šnita | 10 cfu/g | <10 | DA |
| Kolač trubice | 10 cfu/g | <10 | DA |
| Čokoladni kolač | 10 cfu/g | <10 | DA |
| Kolač lješnjak | 10 cfu/g | <10 | DA |
| Oblatne sa smokvama | 10 cfu/g | <10 | DA |
| Kolač Katarina | 10 cfu/g | 200 | NE |
| Snaha kolač | 10 cfu/g | <10 | DA |
| Lješnjak kolač | 10 cfu/g | <10 | DA |
| Kolač kiki riki šnita | 10 cfu/g | <10 | DA |
| Vanilice | 10 cfu/g | <10 | DA |
| Kremšnita | 10 cfu/g | <10 | DA |
| Monte kolač | 10 cfu/g | <10 | DA |
| Parfe kocka | 10 cfu/g | <10 | DA |

5. RASPRAVA

U tablici 1 i 2 prikazani su rezultati analize kolača i sladoleda na parametar Aerobne mezofilne bakterije. Iz prikazanih rezultata se vidi da je došlo do razvoja prekomjerne količine Aerobnih mezofilnih bakterija u kolaču Katarina i ledeni vjetar, te kod sladoleda rum punč i dva sladoleda od vanilije. Povećan broj Aerobnih mezofilnih bakterija u hrani indikator je starosti i lošije mikrobiološke kakvoće.

U tablici 3 i 4 prikazani su rezultati na parametar *Salmonella*. Iz prikazanih rezultata vidimo da svi kolači i sladoledi udovoljavaju propisanim parametrima.

U tablici 5 i 6 prikazani su rezultati analize kolača i sladoleda na parametar *Enterobacteriaceae*. Iz prikazanih rezultata se vidi da je došlo do povećanog broja *Enterobacteriaceae* u kolaču ledeni vjetar i u sladoledu od jagode i vanilije. Moguća kontaminacija dogodila se preko ruku, tacni ili bilo kakvim drugim priborom u manipulaciji sa hranom, pošto su kolači pečeni, a *Enterobacteriaceae* ne mogu preživjeti toliko visoke temperature. Dok je sladoled pokazatelj nedovoljne higijene tijekom proizvodnje, čuvanja i rukovanja.

U tablici 7 i 8 prikazani su rezultati kolača i sladoleda na parametar Koagulaza poz. Stafilocoki / *Staphylococcus*. Iz rezultata je vidljivo kako je kod kolača Katarina došlo do rasta i razmnožavanja Koagulaza poz. Stafilocoki / *Staphylococcus*. Hranu mogu zagađiti nosioci stafilocoka i ljudi s aktivnim kožnim infekcijama. U hrani koja je nedovoljno skuhanu ili ostavljena na sobnoj temperaturi, stafilocoki se umnožavaju i stvaraju enterotoksine. Mnoga hrana služi kao podloga za rast, te usprkos zagađenju, ima normalan okus i miris. Svi sladoledi kod kojih su provedene analize zadovoljili su potrebne parametre.

U tablici 9 i 10 prikazani su rezultati na parametar *Listeria monocytogenes*. Iz rezultata je vidljivo kako svi kolači i sladoledi udovoljavaju propisanim parametrima.

U tablici 11 prikazani su rezultati analize kolača na parameter plijesni. Iz rezultata je vidljivo kako je kod kolača Katarina došlo do razvoja plijesni. Pojava plijesni ovisi o klimatskim i okolišnim uvjetima, te fizikalno-kemijskim čimbenicima kao što su temperatura, sadržaj vode u namirnici, koncentracija plinova u atmosferi i sastav namirnice.

6. ZAKLJUČAK

- Proces provjere zdravstvene ispravnosti kolača i sladoleda sastoji se prije svega od pravilnog uzimanja uzoraka i provođenja svih potrebnih analiza, te pravilnog prikazivanja rezultata. Kako bi rezultati bili što precizniji i točniji potrebno je sve analize provoditi po točno određenim propisima.
- Zdravstvena ispravnost kolača i sladoleda temelji se na održavanju higijene objekata u kojima se rukuje sa hranom, o higijeni zaposlenika, redovitom čišćenju i dezinfekciji, o pravilnom pripremanju hrane, rukovanju i čuvanju, te o pravilnom održavanju i čuvanju sastojaka koji se koriste kod pripreme hrane.
- Ispitivanja su provedena u periodu od 12 mjeseci, kako bi se dobio bolji uvid u zdravstvenu ispravnost proizvoda i higijenu objekata koji posluje sa hranom. Provedene analize pokazale su da su kolači i sladoledi na području Požeško-slavonske županije higijensko i zdravstveno ispravni.
- Kolači i sladoledi koji nisu zadovoljili propisane MDK vrijednosti potrebno je zbrinuti na neškodljiv način, a subjekti u poslovanju s hranom trebaju obaviti sve potrebne mjere kako ne bi ponovno došlo do kontaminacije hrane.

7. LITERATURA

Knjige:

1. Duraković, S. i Duraković, L. (2001) *Mikrobiologija namirnica, Osnove i dostignuća*. Knjiga druga. Zagreb: Kugler
2. Duraković, S. i Redžepović, S. (2002) *Uvod u opću mikrobiologiju*. Knjiga prva. Zagreb: Kugler
3. Duraković et al. (2002) *Moderna mikrobiologija*. Knjiga prva. Zagreb: Kugler

Internet:

4. Anonymous_1

https://www.google.com/search?q=stomacher&rlz=1C1MOWC_enHR422HR422&tbm=isch&itbo=u&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwjw9MPxhurcAhUNzKQKHZOObAFgQsAR6BAGAEAE&biw=1280&bih=918#imgrc=-yFxExUrqvK04M [pristup: 23.07.2018.]

5. Anonymous_2

https://www.google.com/search?q=autoklav&rlz=1C1MOWC_enHR422HR422&tbm=isch&itbo=u&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwi4ioiqh-rcAhUM16QKHUj7B- YQsAR6BAGAEAE&biw=1280&bih=918 [pristup: 25.07.2018.]

6. https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_06_81_1699.html [pristup: 01.07.2018.]
7. <https://www.hah.hr/arhiva/trovanje.php> [pristup: 02.07.2018.]
8. <https://www.tehnologijahrane.com/enciklopedija/patogene-bakterije-u-hrani-12> [pristup: 02.07.2018.]
9. <https://repozitorij.ptfos.hr/islandora/object/ptfos:41/preview> [pristup: 05.07.2018.]
10. <https://www.tehnologijahrane.com/enciklopedija/patogene-bakterije-u-hrani-12#toc-uvod> [pristup: 07.07.2018.]
11. <https://www.tehnologijahrane.com/enciklopedija/patogene-bakterije-u-hrani-12#toc-salmonella> [pristup: 09.07.2018.]
12. <https://www.tehnologijahrane.com/enciklopedija/patogene-bakterije-u-hrani-12#toc-listeria> [pristup: 19.07.2018.]
13. <https://www.tehnologijahrane.com/enciklopedija/patogene-bakterije-u-hrani-12#toc-enterobacteriaceae> [pristup: 23.07.2018.]

14. <https://www.google.hr/search?q=mikrobioloske+analize&oq=mikrobioloske+analize&aqs=chrome..69i57j0l5.6819j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8> [pristup: 25.07.2018.]
15. <https://www.google.hr/search?q=zdravstveno+neispravna+hrana&oq=zdravstveno+neispravna+hrana&aqs=chrome..69i57.6982j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8> [pristup: 19.07.2018.]
16. <https://www.google.hr/search?q=kontaminacija+plijesni&oq=kontaminacija+plijesni&aqs=chrome..69i57.5982j0j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8> [pristup: 19.07.2018.]
17. https://www.google.hr/search?rlz=1C1MOWC_enHR422HR422&ei=KrN2W4v_LaOyrgTz0q74DA&q=Koagulaza+pozitivni+stafilokoki%2FStaphylococcus+br%C4%8Dina&oq=Koagulaza+pozitivni+stafilokoki%2FStaphylococcus+br%C4%8Dina&gs_l=psy-ab.3...6681.7794.0.8820.2.2.0.0.0.0.159.267.0j2.2.0...0...1c.1.64.psy-ab..0.0.0....0.pRB_qDFMJMw [pristup: 17.8.2018.]
18. <http://moja-kuhinja.com/kolaci.html> [pristup: 17.08. 2018.]

Popis slika:

- Slika 1. Stomacher
- Slika 2. Selenit
- Slika 3. Listeria bujon
- Slika 4. XLD Agar
- Slika 5. Agar Listeria Ottaviani Agosti
- Slika 6. Sabouraud Dextrose Agar
- Slika 7. Violet Red Bile Glucose Agar
- Slika 8. Baird Parker Agar Base

Popis tablica:

- Tablica 1. Kolači ispitani na parameter Aerobne mezofilne bakterije
- Tablica 2. Sladoledi analizirani na Aerobne mezofilne bakterije
- Tablica 3. Kolači analizirani na *Salmonella*
- Tablica 4. Sladoledi analizirani na *Salmonella*
- Tablica 5. Kolači analizirani na *Enterobacteriaceae*
- Tablica 6. Sladoledi analizirani na *Enterobacteriaceae*
- Tablica 7. Kolači analizirani na Koagulaza poz. stafilokoki / *Staphylococcus*
- Tablica 8. Sladoledi analizirani na Koagulaza poz. stafilokoki / *Staphylococcus*
- Tablica 9. Kolači analizirani na *Listeria monocytogenes*
- Tablica 10. Sladoledi analizirani na *Listeria monocytogenes*
- Tablica 11. Kolači analizirani na plijesni

Popis kratica:

- MDK - maksimalna dopuštena količina
- XLD – Xylose Lysine Deoxycholate agar
- ALOA - Agar Listeria Ottaviani Agosti
- SDA - Sabouraud Dextrose Agar
- VRBG - Violet Red Bile Glucose Agar
- BP - Baird Parker Agar Base

IZJAVA O AUTORSTVU RADA

Ja, **Maja Grgić**, pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor završnog/diplomskog rada pod naslovom **Mikrobiološka analiza kolača i sladoleda**, te da u navedenom radu nisu na nedozvoljen način korišteni dijelovi tuđih radova.

U Požegi, 04.09.2018, godine

Ime i prezime studenta:
