
Mikroorganizmi uzročnici kvarenja mlijeka i mliječnih proizvoda

Ibrahimović M, Šabić A, Turkić S, Džidić K, Hasanica N.

Institut za zdravlje i sigurnost hrane Zenica, Služba za školsku higijenu, Zenica, BIH

SAŽETAK

Cilj i svrha: Istražiti mikrobiološku ispravnost analiziranih uzoraka mlijeka i mliječnih proizvoda u periodu od 2009. do 2013. godine na području Zeničko-Dobojskog kantona. Cilj je bio utvrditi mikrobiološku ispravnost istih na području šest općina Zeničko-Dobojskog kantona.

Materijali i metode: Iz laboratorijskih protokola Laboratorije Kantonalnog zavoda za javno zdravstvo Zenica zabilježen je broj uzoraka mlijeka i mliječnih proizvoda, koji su analizirani na prisutnost mikroorganizama (*Salmonella*, *Staphilococcus pyogenes*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus* i lipolitičke bakterije, kvasaca i plijesni). Uzorci proizvoda koji su uzeti na mikrobiološku analizu su bili: kiselo mlijeko, kravlje mlijeko (pasterizirano), kozje mlijeko, jogurti, kisela pavlaka, sirni i mliječni namazi, dimljeni, tvrdi, polutvrđi i svježih sirevi.

Rezultati: Na području Ze-Do kantona u periodu od 2009-2013 godine uzeta su 124 uzorka mlijeka i mliječnih proizvoda. Ovi uzorci su uzeti sa šest općina Ze-Do kantona. Propisane uslove mikrobiološke ispravnosti zadovoljila su 93 uzorka (75%), dok je 31 uzorak bio mikrobiološki neispravan (25%). Na osnovu provedenih mikrobioloških analiza, najviše uzoraka koji nisu udovoljavali mikrobiološkim kriterijima su bili uzorci kravljeg mlijeka zbog povećanog broja *E.coli*, uzorci jogurta zbog povećanog broja kvasaca i plijesni te uzorci svježeg sira zbog povećanog broja *E. coli*. Parametre mikrobiološke ispravnosti mliječnih proizvoda zadovoljila je većina uzoraka.

Zaključci: Obzirom da je analizom utvrđen 31 mikrobiološki neispravni uzorak na području Zeničko-dobojskog kantona, zabrinjavajuća je izolacija *E. coli* te kvasaca i plijesni u uzorcima mlijeka i mliječnih proizvoda. Osim što se kao nužnost nameće sistemsko praćenje mikrobiološke kvalitete ovih namirnica, potrebno je i povećati učestalosti uzimanja ovih uzoraka na bakteriološku analizu.

Ključne riječi: Mikroorganizmi, uzorci mlijeka i mliječnih proizvoda, *E. coli*.

1. UVOD

Mlijeko je biološka tekućina, vrlo složenog sastava, žućkasto-bijele boje, karakteristična okusa i mirisa, koju izlučuje mliječna žlijezda ženki sisavaca. Pod pojmom mlijeko podrazumijevamo kravlje mlijeko, dok se ostale vrste moraju istaknuti oznakom („ovčje”, „kozje”, „bivolje“, „koblje“, „devino“, i sl). Te vrste mlijeka sadržavaju iste sastojke, ali udjeli i međusobni odnosi sastojaka, pa i njihova struktura mogu biti vrlo različiti. Zbog toga se vrste mlijeka razlikuju prema prehrambenim, fizikalno-hemijskim i tehnološkim osobinama. Mlijeko je sirovina koju možemo preraditi u mnoge mliječne prerađevine, a pojedini sastojci mlijeka koriste se u mnogim granama prehrambene industrije, ali u zadnje vrijeme i farmacije, sportske prehrane i sl. Mlijeko sadrži vodu i suhu tvar mlijeka. Najvažniji sastojci u suhoj tvari mlijeka su tehnološki iskoristivi, kao što su mliječna mast, bjelancevine i mliječni šećer, a osim gornjih sastojaka, s prehrambenog su gledišta važne još i mineralne tvari, vitamini itd.¹

U većini slučajeva, mikroorganizmi koji uzročnici kvarenja mlijeka i mliječnih proizvoda za ljude su neškodljiva skupina mikroorganizama. Međutim, prisustvo te skupine mikroorganizama u većoj ili manjoj mjeri uvijek umanjuje kvalitetu tih proizvoda te je uzrokom značajnih ekonomskih gubitaka. Umanjena kvaliteta posljedica je prisutnosti različitih hemijskih i biokemijskih spojeva koji mijenjaju izgled, miris, teksturu, okus i aromu proizvoda. Tvorba tih spojeva uvjetovana je metaboličkom razgradnjom pojedinih sastojaka proizvoda djelovanjem samih mikroorganizma uzročnika kvarenja, ili djelovanjem njihovih enzima. Većina mikrobnih vrsta - uzročnika kvarenja je prilagodljive prirode, a pošto su kontaminaciji podjednako podložni sirovo mlijeko kao i mliječni proizvodi, kritička procjena i kontrola mikrobnih uzročnika kvarenja sirovog mlijeka i mliječnih proizvoda jedini su način kojim osiguravamo njihovu kvalitetu.²

Iz mlijeka i mliječnih proizvoda najčešće izolirani uzročnici kvarenja su Gram-negativne bakterije *Pseudomonas* spp. i koliformni organizmi. Gram-pozitivne spirotočne bakterije, *Bacillus* i *Clostridium* spp., bakterije mliječne kiseline, korinebakterije te kvasci i plijesni, po značenju za ukupnu kvalitetu mliječnih proizvoda, druga su izolirana skupina mikroorganizama koja može biti uzročnikom njihovog kvarenja.³

¹ Sarić Z., "Tehnologija mlijeka i mliječnih proizvoda", Sarajevo, decembar 2007.

² Havranek J., "Značenje mlijeka i mliječnih proizvoda u prehrani -proizvodnja i potrošnja", 2007, Zagreb.

³ Samaržija D., i sur., "Mikroorganizmi u mlijeku i mliječnim proizvodima", 251-273, 2007, Zagreb.

1.1. Problem i predmet istraživanja

Svrha ovog rada bila je opisati promjene osobina i svojstava mlijeka i mliječnih proizvoda uzrokovane mikroorganizmima - uzročnicima kvarenja u cilju poticanja opravdanosti njihove stalne kontrole u mljekarskoj industriji. Također predmet istraživanja u radu bio je i opisati glavne mikroorganizme koji dovode do kvarenja mlijeka i mliječnih proizvoda. Interpretirani podaci na području Ze- Do kantona prikazuju date rezultate.

1.2. Svrha i ciljevi istraživanja

Ovaj rad ima za cilj da:

- interpretira rezultate mikrobiološke analize mlijeka i mliječnih proizvoda na području Ze-Do Kantona,
- opiše mikroorganizme koji su uzročnici kvarenja mlijeka i mliječnih proizvoda,
- opiše prisustvo i ostalih štetnih tvari u mlijeku i mliječnim proizvodima,
- objasni važnost redovne analize mlijeka,
- kao i važnost primjene dobre poljoprivredne, proizvodne i higijenske prakse koja doprinosi osiguranju i sigurnosti mlijeka i mliječnih proizvoda, te
- predloži korake za obezbjeđivanje mikrobiološki kvalitetnog proizvoda.

2. MATERIJAL I METODE

Prilikom izrade rada korištene su kombinacije nekoliko naučnih međusobno povezanih znanstvenih metoda. Primarno je korištena teorijska metoda u uvodnom dijelu, zatim metoda opisivanja odnosno deskripcije, potom eksperimentalna metoda u kojoj su obrađivani rezultati istraživanja. Podaci koji su korišteni, prikupljeni su iz protokola Laboratorije Kantonalnog zavoda za javno zdravstvo Zenica, i oni su analizirani i sortirani u radu.

3. REZULTATI I DISKUSIJA

U BiH mikrobiološka ispravnost konzumnog mlijeka i mliječnih proizvoda regulisana je odgovarajućim propisima koji se odnose na nalaz patogenih mikroorganizama i njihovih, po zdravlje čovjeka, štetnih metabolita. Mikrobiološki kvalitet sirovog mlijeka i ostalih mliječnih proizvoda regulisan je Pravilnikom o Mikrobiološkim kriterijima hrane životinjskog porijekla ("Službene novine FBiH", broj 46/00). Dobar mikrobiološki kvalitet sirovog mlijeka je preduslov dobrog mikrobiološkog kvaliteta mlijeka i mliječnih proizvoda. Kvalitet svježeg sirovog mlijeka regulisan je i uredbom iz 2008. godine o kvalitetu svježeg sirovog mlijeka i načinu utvrđivanja cijene svježeg sirovog mlijeka. Određivanje broja i vrsta mikroorganizama prisutnih u konzumnom mlijeku i mliječnim proizvodima daje najbolji uvid u kvalitetu proizvodnje određenog proizvođača. Uz to, svaka proizvodnja hrane, pa tako i konzumnog mlijeka i mliječnih proizvoda, podrazumijeva i zakonsku odgovornost proizvođača za zdravlje potrošača. Ovi razlozi potaknuli su različite autore na istraživanje mikrobiološke ispravnosti konzumnog mlijeka i mliječnih proizvoda.

Svi prikazani podaci u radu su prikupljeni iz Kantonalnog zavoda za javno zdravstvo Zenica. Na području Ze-Do kantona u periodu od 2009-2013 godine uzeta su 124 uzorka mlijeka i mliječnih proizvoda, te su dati na mikrobiološku analizu. Ovi uzorci su uzeti sa šest općina Ze-Do kantona (Maglaj, Tešanj, Vareš, Visoko, Zenica, Usora). Propisane uslove mikrobiološke ispravnosti zadovoljila su 93 (75%) uzorka dok je 31 (25%) uzorak bio mikrobiološki neispravan zbog nalaza *E. coli*. Uzorci proizvoda koji su uzeti na mikrobiološku analizu su bili: kiselo mlijeko, kravlje mlijeko (pasterizirano), kozje mlijeko, jogurti, kisela pavlaka, sirni i mliječni namazi, dimljeni, tvrdi, polutvrđi i svježi sirevi. Parametre mikrobiološke ispravnosti mliječnih proizvoda zadovoljila je većina uzoraka. Najviše uzoraka koji nisu udovoljavali mikrobiološkim kriterijima su bili uzorci kravljeg mlijeka zbog povećanog broja *E. coli*, uzorci jogurta zbog povećanog broja kvasaca i plijesni te uzorci svježeg sira zbog povećanog broja *E. coli*. Uzorci kiselog mlijeka, masnog ovčijeg sira, dimljenog sira i sirnih namaza su udovoljavali mikrobiološkim kriterijima u datom periodu.

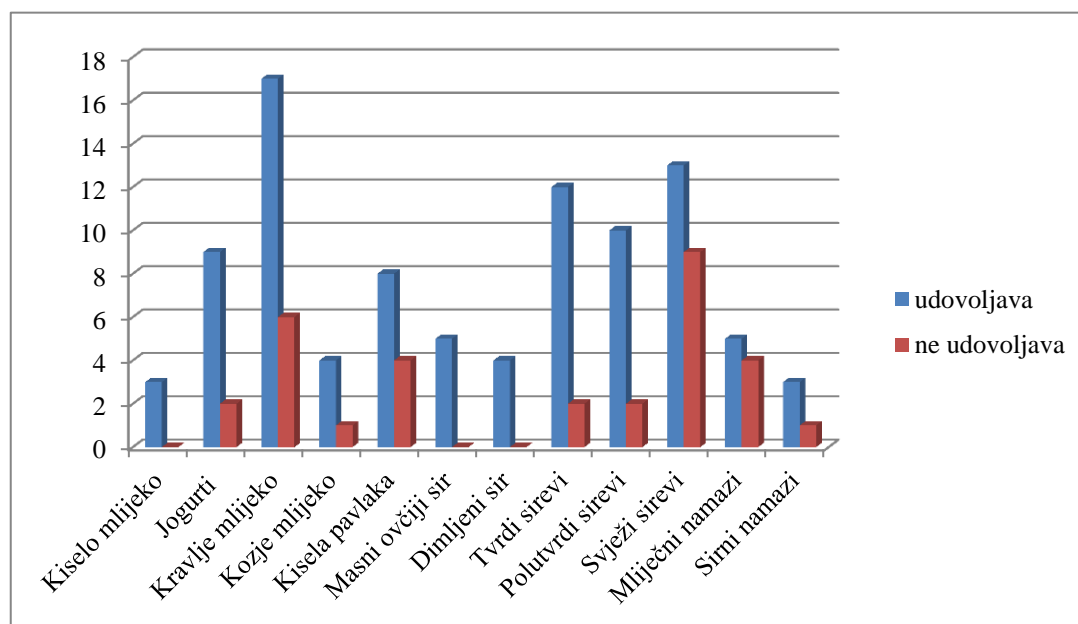
Tabela 1. Zadovoljavajući - nezadovoljavajući analizirani uzorci mlijeka i mliječnih proizvoda na području Ze-Do kantona

Vrsta proizvoda	Udovoljava	ne udovoljava
Kiselo mlijeko	3	0
Jogurti	9	2
Kravlje mlijeko	17	6
Kozje mlijeko	4	1
Kisela pavlaka	8	4
Masni ovčiji sir	5	0
Dimljeni sir	4	0
Tvrđi sirevi	12	2
Polutvrđi sirevi	10	2
Svježi sirevi	13	9
Mliječni namazi	5	4
Sirni namazi	3	1
	93	31

Izvor: Podaci iz KZZJZ Zenica

Podaci iz tabele broj 1. prikazuju broj analiziranih uzoraka mlijeka i mliječnih proizvoda na području Ze-Do Kantona od 2009-2013. godine, obzirom na mikrobiološke kriterije predviđene Pravilnikom. Ukupan broj analiziranih uzoraka bio je 124, a najviše uzoraka koji nisu udovoljavali kriterijima su bili: svježi sirevi, u 9 uzoraka, (29,09%), kravlje mlijeko, u 6 uzoraka (19,35%), te mliječni namazi, u 4 uzorka (12,90%).

Grafikon 1. Prikaz broja nezadovoljavajućih uzoraka u odnosu na pretraženi broj uzoraka



U grafikonu 1 su prikazani nezadovoljavajući uzorci u odnosu na one uzorke koji su udovoljavali propisanim kriterijima. U ovom diplomskom radu je ocjenjivana je mikrobiološka ispravnost ukupno 124 uzorka konzumnog mlijeka i mliječnih proizvoda sa područja Ze- Do Kantona, u razdoblju od 2009-2013. godine. Od ukupno 124 analizirana uzorka, 31 (25,0%) nije zadovoljio propisane norme mikrobiološke ispravnosti i to: 1 uzorak (3,23%) kozjeg mlijeka, 2 uzorka (6,45%) voćnog jogurta, 6 uzorka (19,35%) kravljeg mlijeka, 4 uzorka (12,90%) kiselog vrhnja, 9 uzorka (29,03%) mekih (svježih) sireva, 4 uzorka (12,90%) mliječnih namaza, 1 uzorak (3,23%) sirnih namaza, 2 uzorka (6,45%) tvrdih i polutvrđih sireva. Razlog mikrobiološke neispravnosti uzoraka je povećani broj enterobakterija u 7 uzorka (22,58%), kvasaca i plijesni u 14 uzorka (45,16%), povećani broj bakterija Proteus vrste, u 3 uzorka (9,68%), E. Coli u 5 uzorka (16,13%), Staphylococcus aureus, u jednom uzorku (3,23%) i Streptococcus faecalis također u jednom uzorku (3,23%), što se najčešće nalazilo kod svježih sireva i mliječnih namaza.

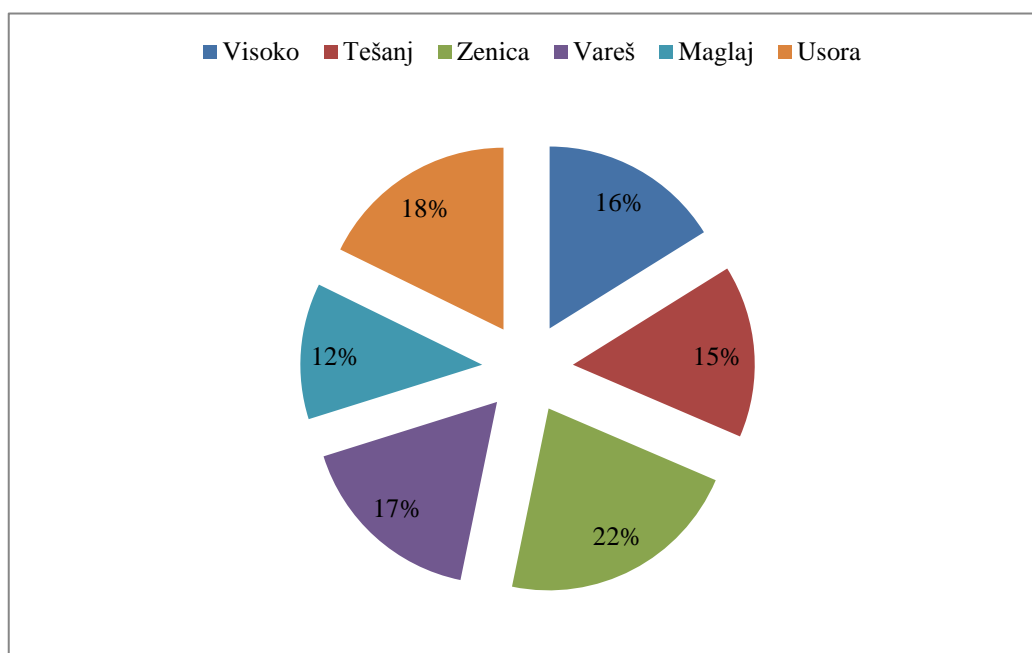
Tabela 2. Rezultat izvršenih analiza uzoraka mlijeka i mliječnih proizvoda po općinama Zeničko-Dobojskog kantona u periodu od 2009-2013. godine

Općina	Broj izvršenih analiza	Broj (%) uzoraka koji su udovoljavali	Broj (%) uzoraka koji nisu udovoljavali
Visoko	20	15 (16,13%)	5 (16,13%)
Tešanj	19	15 (16,13%)	4 (12,90%)
Zenica	27	20 (21,51%)	7 (22,58%)
Vareš	21	18 (19,35%)	3 (9,68%)
Maglaj	15	7 (7,53%)	8 (25,81%)
Usora	22	18 (19,35%)	4 (12,90%)
UKUPNO	124	93 (75%)	31 (25%)

Izvor: Podaci iz KZZJZ Zenica

U tabeli 2. se nalaze analize uzoraka mlijeka i mliječnih proizvoda po općinama Zeničko-Dobojskog kantona u periodu od 2009-2013. godine. U općini Visoko izvršeno je 20 analiza, od čega je 5 uzoraka (16,13%) bilo mikrobiološki neispravno. U općini Tešanj urađeno je 19 analiza, i 4 uzorka (12,90%) su bila mikrobiološki neispravna. U općini Zenica urađen je najveći broj analiza 27, te 7 uzoraka (22,58%) nije zadovoljilo mikrobiološke kriterije. U općinama Vareš i Usora urađen je približno isti broj analiza (21 i 22), i 3 (9,68%) i 4 uzorka (12,90%) nisu zadovoljavali kriterije. Općina Maglaj bilježi najmanji broj analiza, 15, i većina uzoraka je bila mikrobiološki neispravna, 8 (25,81%).

Grafikon 2. Broj izvršenih analiza uzoraka mlijeka i mliječnih proizvoda po općinama Zeničko-Dobojskog kantona u periodu od 2009-2013. godine



Izvor: Podaci iz KZZJZ Zenica

U periodu 2009. – 2013. godine broj analiziranih uzoraka je iznosio: Zenica (27), nakon koje slijedi Usora (22), Vareš (21), Visoko (20), Tešanj (19) i Maglaj sa najmanjim brojem analiziranih uzoraka (15).

Tabela 3. Ukupni rezultati mikrobiološke analize mlijeka i mliječnih proizvoda

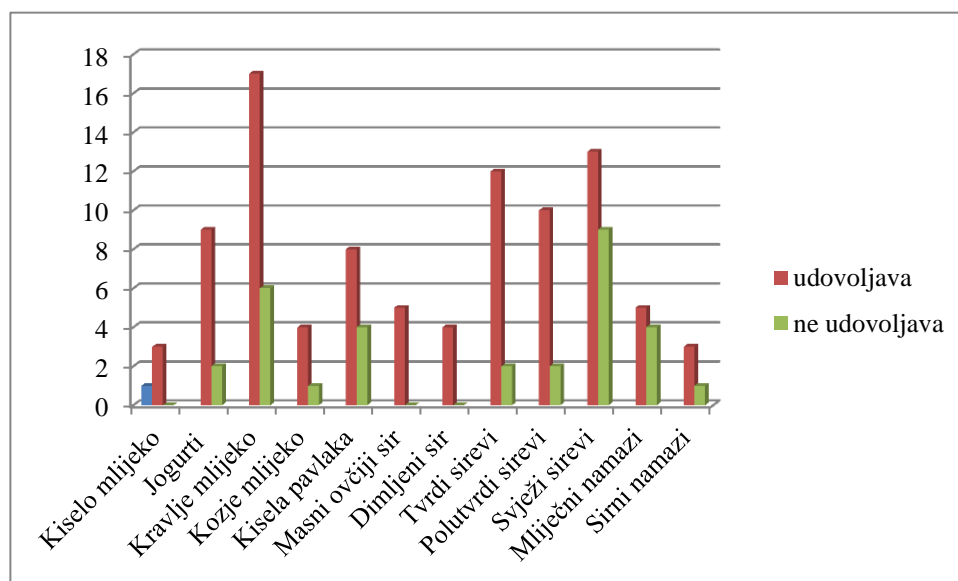
Vrsta proizvoda	Broj uzoraka	Udovoljavajući (%)	Ne udovoljavajući (%)
Kiselo mlijeko	3	3 (3,23%)	0 (0)
Jogurti	11	9 (9,68%)	2 (6,45%)
Kravlje mlijeko	23	17 (18,28%)	6 (19,35%)
Kozje mlijeko	5	4 (4,30%)	1 (3,23%)
Kisela pavlaka	12	8 (8,60%)	4 (12,90%)
Masni ovčiji sir	5	5 (5,38%)	0 (0)
Dimljeni sir	4	4 (4,30%)	0 (0)
Tvrđi sirevi	14	12 (12,90%)	2 (6,45%)
Polutvrđi sirevi	12	10 (10,75%)	2 (6,45%)
Svježi sirevi	22	13 (13,98%)	9 (29,03%)
Mliječni namazi	9	5 (5,38%)	4 (12,90%)
Sirni namazi	4	3 (3,23%)	1 (3,23%)
Zbir	124	93 (75%)	31 (25%)

Izvor: Podaci iz KZZJZ Zenica

Kriterije mikrobiološke ispravnosti propisane Pravilnikom o mikrobiološkim kriterijima hrane životinjskog porijekla ("Službene novine FBiH", broj 46/00) nije zadovoljio 31 (25%) uzorak od ukupno 124 analizirana uzorka. Mikrobiološka neispravnost uzoraka bila je zbog povećanog broja enterobakterija, kvasaca i plijesni, povećanog ukupnog broja

aerobnih mezofilnih bakterija, te *E. coli* i *S. aureus*. U jednom uzorku svježeg sira izoliran je *Streptococcus faecalis*, a u uzorku kisele pavlake u 5 (16,13%) uzoraka *E. coli*. Ni u jednom analiziranom uzorku nisu utvrđene sulfitreducirajuće klostridije ili prisutnost *Salmonella* vrsta kao ni *L. monocytogenes*. Pretraženi uzorci kiselog mlijeka, mliječnih namaza, tvrdih sireva bili su mikrobiološki ispravni.

Grafikon 3. Ukupni rezultati mikrobiološke analize mlijeka i mliječnih proizvoda



Izvor: Podaci iz KZZJZ Zenica

Ukupni rezultati mikrobiološke analize mlijeka i mliječnih proizvoda prikazani su u grafikonu 3. Iz rezultata se vidi da većinski broj analiziranih uzoraka kiselog mlijeka, jogurta, kravljeg i kozjeg mlijeka, kisele pavlake, tvrdih sireva, svježih sireva i mliječnih namaza nije zadovoljavao mikrobiološke kriterije i bio je neispravan.

Tabela 4. Izolirani mikroorganizmi u uzorcima mlijeka i mliječnih proizvoda

Mikroorganizmi	Broj uzoraka	%
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	3,23%
<i>Proteus</i> vrste	3	9,68%
<i>Streptococcus faecalis</i>	1	3,23%
<i>Escherichia coli</i>	5	16,13%
Kvasci i plijesni	14	45,16%
Enterobacteriaceae	7	22,58%
Ukupno	31	100,00%

Izvor: Podaci iz KZZJZ Zenica

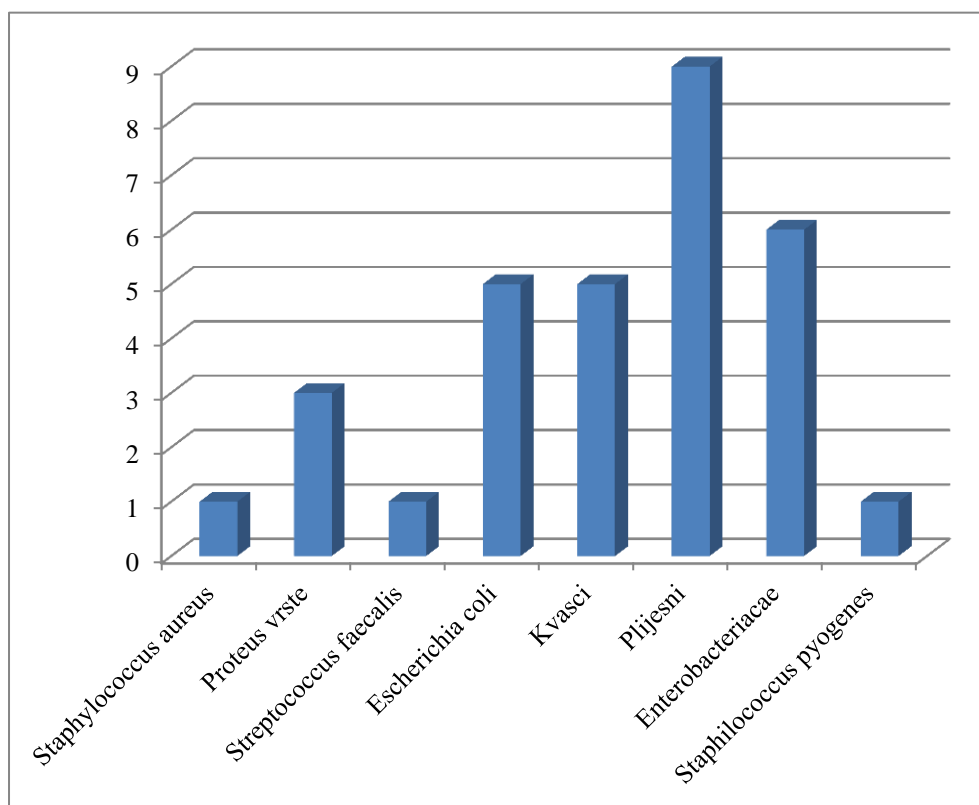
U tabeli 4 i grafikonu 4 su prikazani rezultati izoliranih mikroorganizama u uzorcima mlijeka i mliječnih proizvoda. Iz rezultata se može zaključiti da najviše analiziranih uzoraka koji su bili neispravni su sadržavali kvasce i plijesni, 14 uzoraka (45,16%). Enterobakterije su se nalazile u 7 uzoraka (22,58%). U 5 uzoraka (16,13%) izolirana je *E.coli*. *Staphylococcus aureus* i *Streptococcus faecalis* su mikrobiološkom analizom utvrđeni u 1 uzorku (3,23%).

Na temelju rezultata mikrobiološke analize mlijeka i mliječnih proizvoda na području Ze-Do kantona može se zaključiti sljedeće:

Od ukupno 124 analizirana uzorka, 31 uzorak nije udovoljio kriterijima mikrobiološke ispravnosti propisane Pravilnikom o mikrobiološkim kriterijima hrane životinjskog porijekla ("Službene novine FBiH", broj 46/00).

Od neispravnih uzoraka najviše je onih s povećanim brojem plijesni (29,03%), kvasaca (16,13%), enterobakterija (19,35%), potom s *E. coli* (16,13%), te *Staphylococcus aureus* (3,23%). U jednom uzorku (3,23%) nađen je *Streptococcus faecalis* i *Streptococcus pyogenes* (3,23%)

Grafikon 4. Izolirani mikroorganizmi u uzorcima mlijeka i mliječnih proizvoda



Izvor: Podaci iz KZZJZ Zenica

4. ZAKLJUČAK

Svi prikazani podaci u radu su prikupljeni iz Kantonalnog zavoda za javno zdravstvo Zenica. Na području Ze-Do kantona u periodu od 2009-2013 godine uzeta su 124 uzorka mlijeka i mliječnih proizvoda, te su dati na mikrobiološku analizu. Ovi uzorci su uzeti sa šest općina Ze-Do kantona (Maglaj, Tešanj, Vareš, Visoko, Zenica, Usora). Propisane uslove mikrobiološke ispravnosti zadovoljila su 93 uzorka (75%), dok je 31 uzorak bio mikrobiološki neispravan (25%) zbog nalaza *E. coli*. Uzorci proizvoda koji su uzeti na mikrobiološku analizu su bili: kiselo mlijeko, kravlje mlijeko (pasterizirano), kozje mlijeko, jogurti, kisela pavlaka, sirni i mliječni namazi, dimljeni, tvrdi, polutvrđi i svježih sirevi. Svi podaci su prikazani tabelarno i interpretirani u posebnom dijelu

Hrana je najvažniji činilac kome čovjek mora da se prilagođava tokom cijelog svog života. Kao izvor hrane ljudi koriste mnoge vrste životinja i biljaka, a količine hrane su u tjesnoj vezi sa plodnošću zemljišta i klimatskim uslovima. Pored toga, u prirodi postoji velika konkurencija u potrošnji hrane. Na jednoj strani je čovjek sa svojim, ne tako malim potrebama, a na drugoj: životinje, insekti i mikroorganizmi. U toj borbi čovjek koristi razna sredstva da bi smanjio broj životinja koje se ne koriste za ishranu. Primjenom insekticida uništava štetne insekte koji napadaju prehrambene proizvode, a raznim baktericidima i fungicidima spriječava razvoj bakterija i drugih mikroorganizama. Na taj način čovjek sebi obezbjeđuje veliku količinu hrane. Svaka hrana je podložna kvarenju djelovanjem, bilo endogenih enzima ili djelovanjem mikroorganizama. Endogeni enzimi se ne razaraju kada neki prehrambeni proizvod dostigne stepen zrelosti, već svoju aktivnost nastavljaju i dugo poslije toga, pa i za vrijeme skladištenja hrane. I mikroorganizmi posjeduju složeni enzimski sistem, koji je u stanju da izazove značajne promjene u hrani u kojoj se oni razmnožavaju.

Mikroorganizmi su veoma rašireni u prirodi i uvijek se nalaze tamo gdje imaju najpovoljnije uslove za svoj razvoj. Mlijeko i mliječni proizvodi, poznati po svojoj velikoj hranjivosti i biološkoj vrijednosti, mogu biti uzročnici smetnje u ljudskom organizmu. To se dešava kad se putem ovih proizvoda prenose štetne tvari, npr. antibiotici, insekticidi, zatim patogeni mikroorganizmi ili produkti njihovog metabolizma. Štetne tvari i mikroorganizmi mogu dospjeti u pasterizirano mlijeko na više načina: iz sirovine, putem uređaja, putem zraka, ambalaže i dr., a mogu se kao što je to slučaj kod mikroorganizama i povećavati u toku obrade, prerade i držanja mlijeka i mliječnih proizvoda. Mikroorganizmi - uzročnici kvarenja mlijeka i mliječnih proizvoda umanjuju kvalitetu i smanjuju vijek trajanja proizvoda te

značajno poskupljuju proizvodnju. Svrha ovog rada bila je opisati neželjene promjene sirovog, pastereziranog, steriliziranog mlijeka, fermentiranih mlijeka, vrhnja, maslaca i sira i istaknuti najčešće izolirane mikrobne uzročnike tih promjena.

Redovita kontrola i identifikacija mikroorganizama uzročnika kvarenja u mljekarskoj industriji značajno doprinosi poboljšanju kvalitete proizvoda i povećanju dobiti. Iz prethodno navedenog možemo zaključiti kako je ocjenjivanje kontrole i kvaliteta, ne samo mlijeka, već i drugih prehrambenih proizvoda od izrazito velike važnosti. Naime, već pri mužnji jednog te istog muznog grlo u jednom danu dobiva se mlijeko različitih svojstava, a kako je mlijeko prilično osjetljiv proizvod, još mnoštvo drugih čimbenika utječe na njegovu promjenu od mužnje do same prerade i analize. Ispitivanje mlijeka nije lagan posao, stoga treba jako pomno i precizno odlučivati u samom izboru metoda tj. pronaći najbolji i najefikasniji način za temeljito i precizno ispitivanje. Naravno da bi analiza bila uspješna potrebno je stručno osoblje. Međutim ispitivanje mlijeka se ne bi samo smjelo koristiti za pronalaženje nedostataka i nepravilnosti, već još važnije svrha ispitivanja trebala bi biti pronalaženje načina povećanja kvaliteta mlijeka. U BiH mikrobiološka ispravnost konzumnog mlijeka i mliječnih proizvoda regulisana je odgovarajućim propisima koji se odnose na nalaz patogenih mikroorganizama i njihovih, po zdravlje čovjeka, štetnih metabolita.

Mikrobiološki kvalitet sirovog mlijeka i ostalih mliječnih proizvoda regulisan je Pravilnikom o mikrobiološkim kriterijima hrane životinjskog porijekla („Službene novine Federacije BiH“, broj 80/12), Sarajevo, 15. novembar 2012. godine. Dobar mikrobiološki kvalitet sirovog mlijeka je preduslov dobrog mikrobiološkog kvaliteta mlijeka i mliječnih proizvoda. Određivanje broja i vrsta mikroorganizama prisutnih u konzumnom mlijeku i mliječnim proizvodima daje najbolji uvid u kvalitetu proizvodnje određenog proizvođača. Uz to, svaka proizvodnja hrane, pa tako i konzumnog mlijeka i mliječnih proizvoda, podrazumijeva i zakonsku odgovornost proizvođača za zdravlje potrošača. Ovi razlozi potaknuli su različite autore na istraživanje mikrobiološke ispravnosti konzumnog mlijeka i mliječnih proizvoda.

5. LITERATURA

Knjige:

1. Sarić Z., 2007, "Tehnologija mlijeka i mliječnih proizvoda", Sarajevo.
2. Havranek J., 2007, "Značenje mlijeka i mliječnih proizvoda u prehrani - proizvodnja i potrošnja", Zagreb.
3. Samaržija D., i sur., 2007, "Mikroorganizmi u mlijeku i mliječnim proizvodima", 251-273, Zagreb.

Tabele:

1. Tabela 1. Zadovoljavajući/nezadovoljavajući analizirani uzorci mlijeka i mliječnih proizvoda na području Ze-Do kantona
2. Tabela 2. Rezultat izvršenih analiza uzoraka mlijeka i mliječnih proizvoda po općinama Zeničko-Dobojskog kantona u periodu od 2009-2013. godine
3. Tabela 3. Ukupni rezultati mikrobiološke analize mlijeka i mliječnih proizvoda
4. Tabela 4. Izolirani mikroorganizmi u uzorcima mlijeka i mliječnih proizvoda

Grafikoni:

1. Grafikon 1. Prikaz broja nezadovoljavajućih uzoraka u odnosu na pretraženi broj uzoraka
2. Grafikon 2. Broj izvršenih analiza uzoraka mlijeka i mliječnih proizvoda po općinama Zeničko-Dobojskog kantona u periodu od 2009-2013. godine
3. Grafikon 3. Ukupni rezultati mikrobiološke analize mlijeka i mliječnih proizvoda
4. Grafikon 4. Izolirani mikroorganizmi u uzorcima mlijeka i mliječnih proizvoda