

Mikrobiološka ispravnost konditorskih proizvoda prije i nakon uvođenja HACCP sistema

Nerma Maestro

SAŽETAK RADA

HACCP je racionalna i naučna metoda za sigurnost hrane. Sastoji se od sistematske identifikacije i procjene opasnosti, kao i određivanja efektivnih mjera kontrole. Danas je HACCP primjenjen u cijelom lancu ishrane od primarne proizvodnje, prerade i proizvodnje hrane u domaćinstvima i ugostiteljskim objektima, kao i ulične hrane. HACCP je metod koji je originalno razvijen da obezbjedi mikrobiološku ispravnost prehrambenih proizvoda, ali je kasnije uključen i za praćenje hemijskim i fizičkih rizika.

Konditorski proizvodi pripadaju energetske hrani, pretežno su slatkog ukusa, a mogu biti i slani.

Potrebno je utvrditi da li se uvođenjem HACCP-a poboljšava mikrobiološka ispravnost konditorskih proizvoda. U radu je obuhvaćeno praćenje mikrobiološke ispravnosti konditorskih proizvoda u periodu od 2001., 2002., 2003., 2004., 2005., 2006., godina, i to tri godine prije uvođenja HACCP-a i četiri godine nakon uvođenja HACCP-a, te deset godina nakon uvođenja HACCP-a, tj. 2013. godina. Radom je utvrđeno da uvođenje HACCP-a bitno utječe na poboljšanje mikrobiološke ispravnosti konditorskih proizvoda.

Analizirani uzorci su prikupljeni retrospektivnom analizom protokola u Zavodu za javno zdravstvo Federacije Bosne i Hercegovine, na odjelu za mikrobiološku ispravnost namirnica, vode i predmeta opšte upotrebe.

Ključne riječi: *HACCP, konditorski proizvodi, mikrobiološka ispravnost namirnica*

1.UVOD

HACCP je akronim za Hazard Analysis and Critical Control Points Sistem što u prevedu na naš jezik znači Opasnost Analiza Kontrola Kritičnih Tačaka. Skraćenica HACCP se koristi da označi metod kontrole bezbjednosti hrane. Metod je originalno razvijen da obezbjedi mikrobiološku ispravnost prehrambenih proizvoda, ali se kasnije uključio i kod praćenja hemijskih i fizičkih rizika. Glavna pokretačka snaga za primjenu HACCP sistema jeste sve veća zabrinutost ljudi širom svijeta za bezbjednost hrane akoja je izražena od strane javnih zdravstvenih radnika i potrošača. Moderni koncept HACCP-a razvijen je tokom Apolo i drugih svemirskih misija od strane U.S Army Nautick Laboratories i NASA-e kako bi izvršili prevenciju oboljenja astronauta putem hrane koju konzumiraju u svemiru. Pillsbury, koji je bio proizvođač hrane, je primjenio HACCP na svoj proces proizvodnje. Pillsbury je potom prezentovao HACCP principe za FDA 1972. godine, a FDA je to primjenila u proizvodnju konzervirane slabo kisele hrane (FDA, 1972; Bauman, 1974). (1). Nakon toga kao sredstvo za sigurnu proizvodnju hrane usvojen je u svijetu i to je navedeno u Zakonu o hrani (1993), i u Nacionalnom Savjetodavnom Odboru o mikrobiološkim kriterijima za hranu (NACMCF, 1992). Godine 1985. National Researc Council zabilježio je mane u postojećoj regulativi FDA i USD-a o bezbjednosti hrane i naglasio da bi se HACCP trebao koristiti kao osnova za proces kontrole i bezbjednosti hrane u SAD-u. Zadatak je bio da se osmisle i razrade postupci u toku proizvodnje kojima bi se mogla ukloniti opasnost od rasta i razmnožavanja patogenih mikroorganizama i njihovih toksina u namirnicama. Budući da se analizom gotovih proizvoda to ne može postići uveden je HACCP sistem kontrole.

Prehrambene industrije trenutno implementiraju novi sistem upravljanja (2). To je HACCP sistem koji ima za cilj da smanji veliki broj prijavljenih slučajeva trovanja hranom. U svrhu toga, postoji mogućnost integriranog sistema, tj. HACCP sistema sa drugim sistemima, najčešće sa ISO 9000 (3).

Total Quality Management (TQM) ima naglasak na osiguranje kvaliteta i definisan je kao kontinuirana aktivnost, na čelu se nalazi menadžment u kojem svi imaju ličnu odgovornost za sigurnost i kvalite (4).

HACCP sistem sigurnosti hrane se preporučuje kao najbolji način za osiguravanje sigurnosti hrane u maloprodajnim objektima. U HACCP sistemu najveća pažnja se posvećuje pripremi hrane i skladištenju.

EU je ustanovila novo zakonodavstvo i pravila o bezbjednosti hrane „Directive on the Hygiene of Foodstuffs', No. 93/43/EEC of the Council of June 14. 1993. gdje je propisala opšta pravila i procedure radi povećanja povjerenja potrošača u sigurnost prehrambenih proizvoda namjenjenih za ljudsku ishranu. Direktiva traži od fabrika prehrambene industrije da počnu primjenu HACCP sistema. HACCP, zajedno sa preduslovima GHP-a i GMP-a, formira elemente bezbjednosti hrane (Food Safety Elements) koji daju alat i metode za osiguranje bezbjedne hrane. Kako bi se obezbjedilo da svakom bude jasno ko je odgovoran šta da učini, kad, kako, zašto i gdje, neophodni su elementi upravljanja (Menagment System Elements).

U EU Direktivi 93/94/EEC proces proizvodnje hrane se posmatra kao lanac koji započinje na njivi, i koji se nastavlja kroz sljedeće faze prerade, pakovanja, skladištenja, transporta, prodaje i korištenja od strane krajnjeg korisnika.

U Annexu II Direktivi 93/43/EEC dati su opšti zahtjevi higijene koji se trebaju primjeniti tokom proizvodnje hrane. Svi elementi su sadržani u ovim zahtjevima: stanje objekta, okruženje, skladište i čuvanje proizvoda, postupanje sa otpadnim materijalima itd.

Specifikacija kupljenog proizvoda treba da definiše ključne tehničke karakteristike proizvoda. Na primjer, specifikacija sastojaka hrane uvijek treba sadržavati fizičke, hemijske i mikrobiološke parametre koji su značajni za proizvod. Specifikacija također treba dati podatke o: načinu skladištenja proizvoda, ako se proizvod treba skaldistiti u kontrolisanim uslovima. Treba sadržavati specifične zahtjeve rukovanja, a kad treba i uslove isporuke (ako to utiče na higijenu proizvoda). Specifikacija sirovina prilikom isporuke treba da da važne informacije za razvoj sistema kontrolisanja higijene i kreiranje chek – liste o rukovanju i čuvanju sirovina.

U planu održavanja higijene trebaju biti opisane potrebe za obukom i poznavanjem higijene hrane, te navedeni primjeri koji povezuju slučajeve loše higijene u proizvodnji i trovanja hranom. Značajne GHP treba biti objašnjeno osoblju koje radi u fabrici, a koje ima površno znanje o tome. Potrebno je obučiti osoblje o njihovoj higijeni i punom razumjevanju principa GHP u vezi sa njihovim radnim aktivnostima.

Sedam HACCP principa:

1.Princip: Provesti analizu opasnosti. Pripremiti popis koraka u procesu u kojem se javljaju značajne opasnosti i opisati preventivne mjere (5); 2.Princip: Identifikovati kritične kontrolne tačke (CCPs) u procesu; 3.Princip: Uspostaviti kritične kontrolne granice unutar kojih je sigurno da je CCP pod kontrolom; 4.Princip: Uspostavljanje postupka nadzora; 5.Princip: Uspostavljanje postupaka korektivnih mjera; 6.Princip: Uspostavljanje postupaka verifikacije.; 7. Princip: Uspostaviti dokumentacijske postupke.

KONDITORSKI PROIZVODI

Pridjev konditorski odnosi se na prehrambeni proizvod u kojem je glavni sastojak šećer ili preovladava šećer. Tehnologija konditorskih proizvoda proučava preradu brojnih prehrambenih sirovina u proizvode koji predstavljaju koncentrovanu hranu. Konditorski proizvodi pripadaju energetske hrani, pretežno su slatkog ukusa ili su slani. Upotrebljavaju se u dnevnoj ishrani u zavisnosti od individualnih želja. Konditorski proizvodi imaju visok (GI) glikemijski indeks, u zavisnosti od vrste upotrebljivog brašna i kombinacije sa drugim sastojcima.. (6)

Primjena HACCP-a u industriji konditorskih proizvoda

Opasnost po ljudsko zdravlje dolazi putem lanca ishrane gdje na mnogim mjestima postoji mogućnost kontaminacije konačnog proizvoda. Zato nije dovoljno kontrolisati kontaminaciju gotovog proizvoda. Neophodno je analizirati rizik kontaminacije u određenim tačkama lanca ishrane i sprovoditi monitoring mnogih parametara u primarnoj i prerađivačkoj proizvodnji, kao i kontrolisati rizik kasnije od kontaminacije u toku distribucije namirnica. (7).

Da bi se steklo povjerenje kupaca, potrebno je imati kvalitet posebno kada se radi o prehrambenih (konditorskim) proizvodima (8).

Nacionalni interes zemalja u tranziciji, pa samim tim i Bosne i Hercegovine, je liberalizacija trgovine sa zemljama EU i zemljama u okviru CEFTA (55). Zdravlje ljudi u prometu prehrambenih, konditorskih proizvoda neophodno je obezbjediti primjenu nove zakonske regulative koja se odnosi na ovu problematiku. (10)

2. MATERIJAL I METODE ISTRAŽIVANJA

Materijal istraživanja

Uzorci konditorskih proizvoda koji su analizirani u Zavodu za javno zdravstvo Federacije Bosne i Hercegovine, u periodu od 2001., 2002., 2003., 2004., 2005., 2006., kao i deset godina nakon uvođenja HACCP-a, u 2013. godine.

Ovim radom će biti obuhvaćeni uzorci proizvođača konditorskih proizvoda sa područja Kantona Sarajevo, koji svoje uzorke radi kontrole mikrobiološke ispravnosti po ugovoru dostavlja u Federalni zavod za javno zdravstvo Federacije Bosne i Hercegovine.

Protokol i analitička izvješća odjela za mikrobiološku analizu namirnica i predmeta opšte upotrebe u Službi za zdravstvenu ekologiju Zavoda za javno zdravstvo Federacije Bosne i Hercegovine.

Podaci relevantni za završni rad će biti sakupljeni pregledom dostupnih i adekvatnih elektronskih resursa i literature.

Metode istraživanja

Retrospektivnom analizom protokola i analitičkih izvještaja Zavoda za javno zdravstvo Federacije Bosne i Hercegovine, bazirana na analizi u periodu od 2001., 2002., 2003., 2004., 2005., 2006., te u 2013. godine.

Dobiveni podaci će biti grupisani u radne tabele a za deskriptivnu statistiku i grafički prikaz, koristiće se pregled dobivenih rezultata i njihova analiza.

Statistička obrada podataka

Rezultati dobiveni nakon retrospektivne analize su statistički obrađeni upotrebom računarskog programa softvera GraphPad.

Statistička signifikantnost razlika utvrđenih vrijednosti broja vrsta bakterija prije i nakon uvođenja HACCP-a je evaluirana primjenom dvosmjernog t-testa za nezavisne (ne uparene) uzorke (Unpaired two-tailed t test), a kalkulacija je izvršena upotrebom GrahPad softvera. Ako se utvrdi da je neka razlika statistički značajna, onda to podrazumijeva da ta razlika nije slučajna, već da vjerovatno postoji između posmatranih grupa rezultata. U suprotnom, razlika dobivena mjerenjem može biti slučajna posljedica variranja uzoraka, a između grupa kojima ti uzorci pripadaju možda i nema nikakve razlike (11).

Rezultati t-testa su izraženi kao p-vrijednost, koja se može kretati u intervalu 0-1, a na osnovu nje se statička značajnost interpretira na sljedeći način:

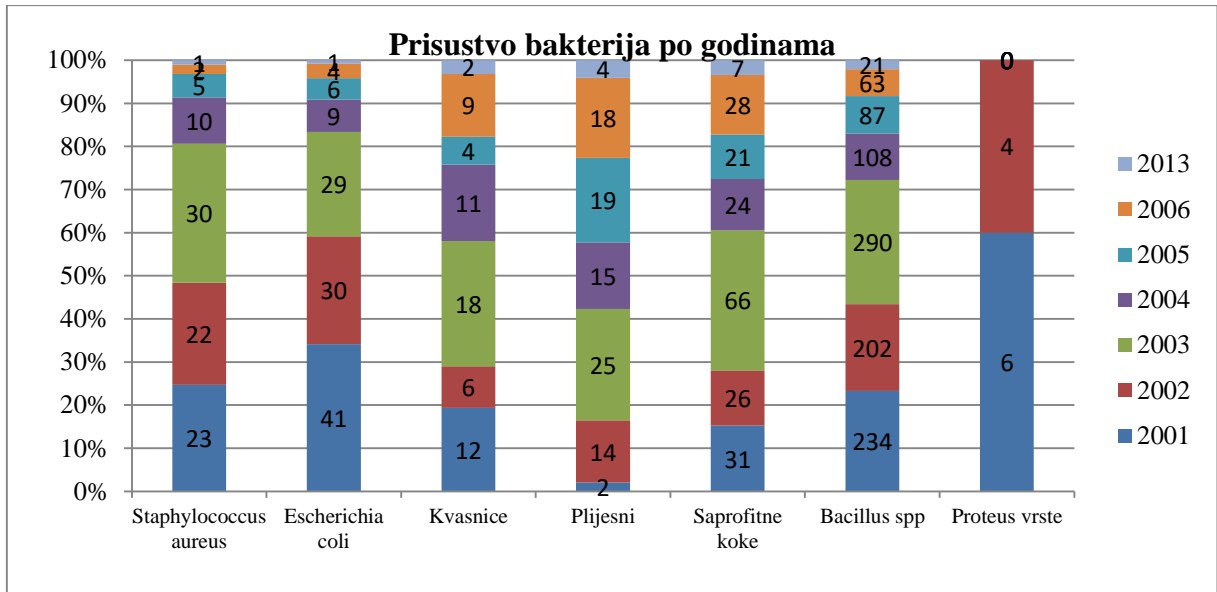
- $p < 0,01$ – razlika statistički vrlo značajna, a dokazi za odbacivanje nulte hipoteze vrlo jaki
- $p < 0,05$ – razlika je statistički značajna, a dokazi za odbacivanje nulte hipoteze jaki,
- $p = 0,05$ – razlika je na margini statističke značajnosti,
- $p > 0,05$ - razlika nema statističku značajnost, nema osnova za odbacivanje nulte hipoteze (57).

3. REZULTATI I DISKUSIJA

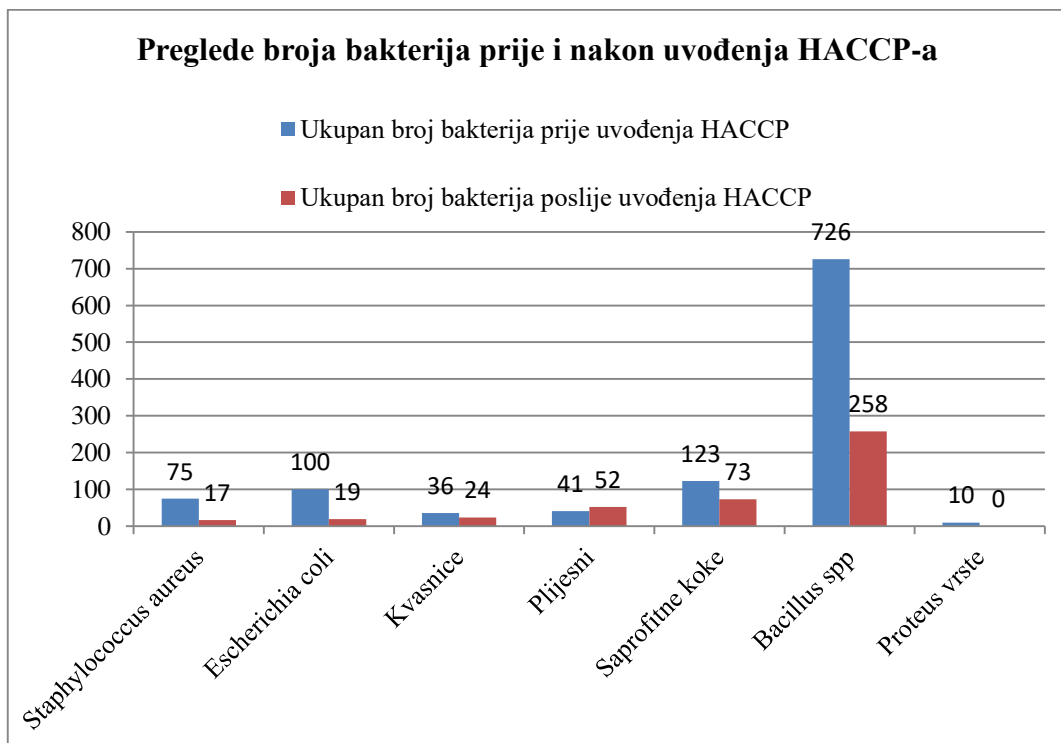


Grafikon 1. Prikaz mikrobiološke ispravnosti konditorskih proizvod (po godinama)

Prema dobivenim rezultatima u 2001. godini 13,7% uzoraka konditorskih proizvoda nije odgovaralo mikrobiološkim kriterijima. U narednim godinama taj postotak je opadao, pa je u 2002. godini broj neispravnih uzoraka iznosio 8,5%, 8,6% u 2003. godini, 4,8% u 2004., 2,2% u 2005., 2,5% u 2006. i 0,3% u 2013. Godini, prikazani su u tabeli 2.

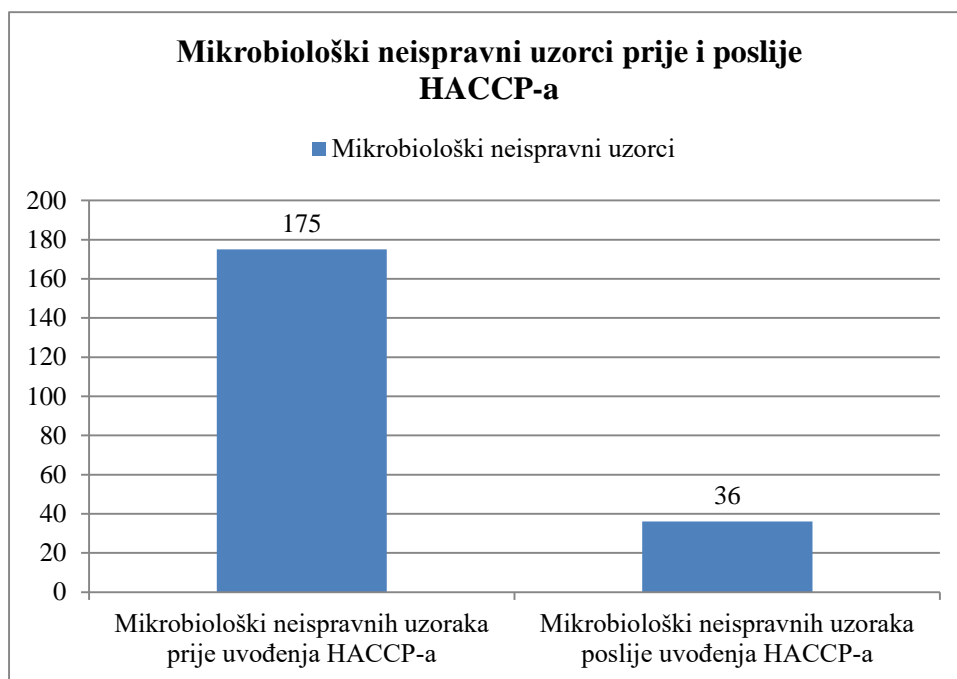


Grafikon 2. Prikaz prisustva mikroorganizama u konditorskim proizvodima (po godinama)



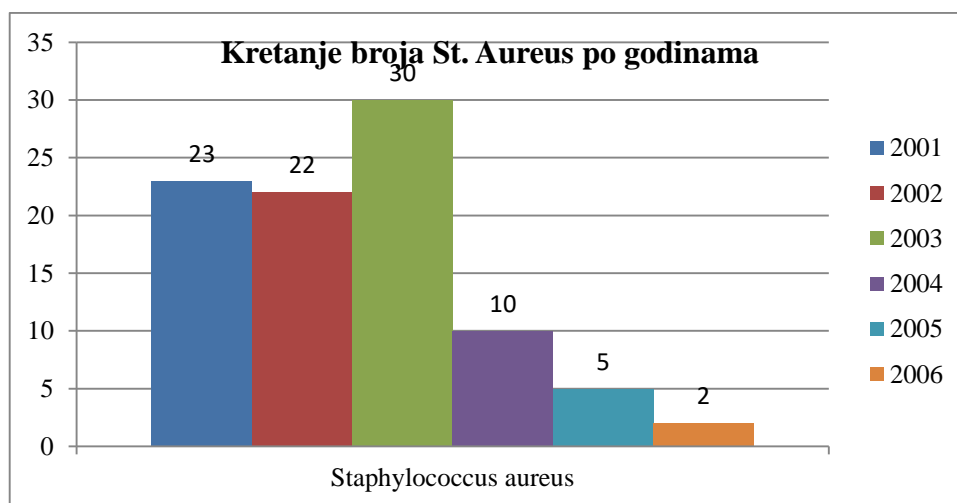
Grafikon 3. Pregled broja bakterija prije i nakon uvođenja HACCP-a

Ukupan broj mikrobiološki neispravnih uzoraka u periodu prije i nakon uvođenja HACCP-a je prikazan u Grafikonu 4.

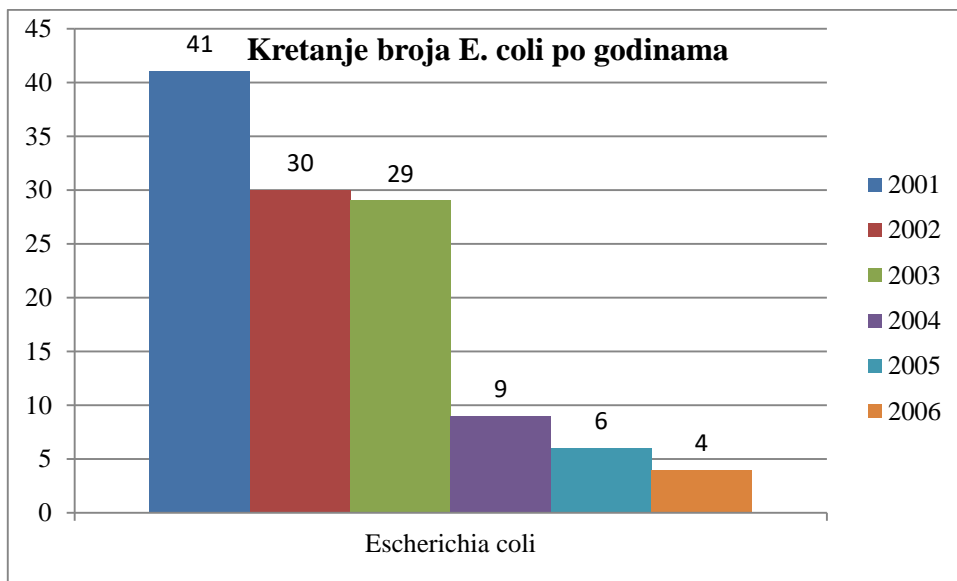


Grafikon 4. Ukupan broj mikrobiološki neispravnih uzoraka u periodu prije i nakon uvođenja HACCP-a

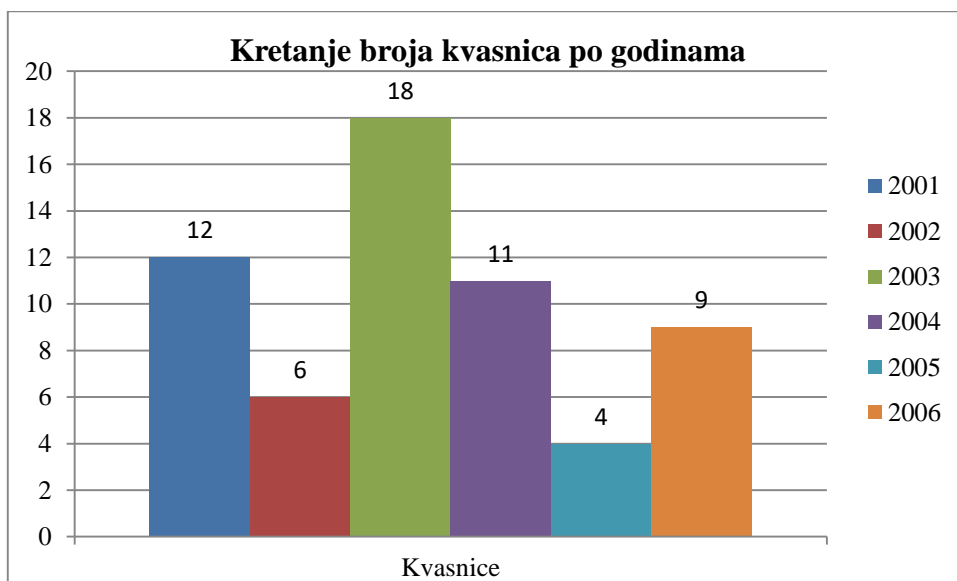
Prema dobijenim podacima prije uvođenja HACCP sistema, 9,98% analiziranih uzoraka konditorskih proizvoda je bilo mikrobiološki neispravno, dok se nakon uvođenja HACCP-a taj broj smanjio na 3,2%, što predstavlja ukupno smanjenje mikrobiološki neispravnih uzoraka od 79,4%.



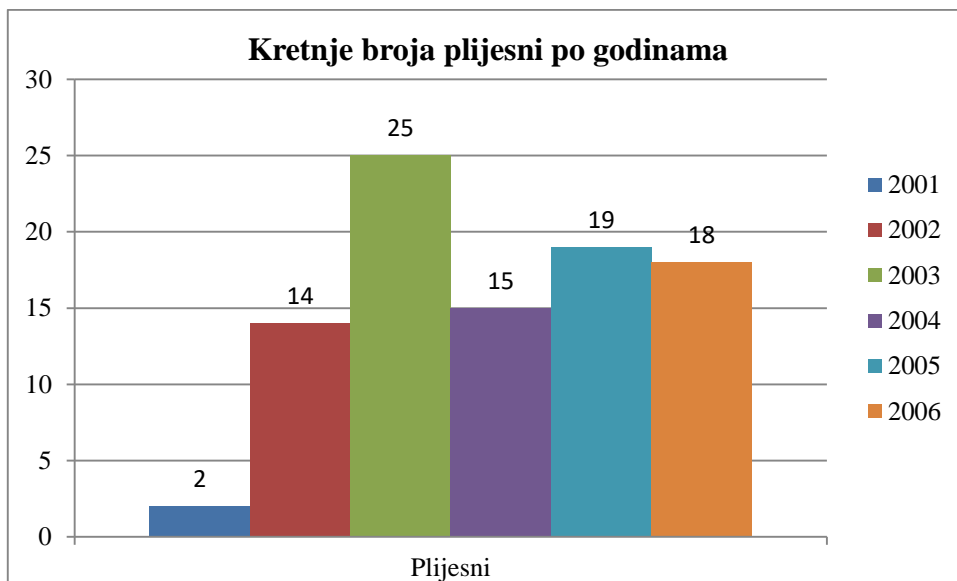
Grafikon 5. Prikaz kretanja broja (CFU) Staphylococcus aureus



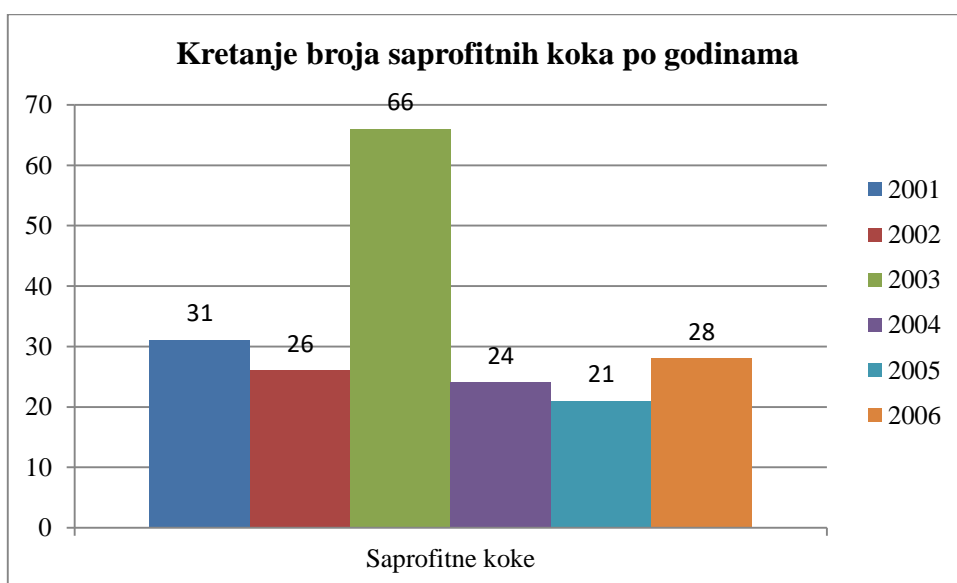
Grafikon 6. Prikaz kretanja broja (CFU) Escherichia coli po godinama, prije i poslije uvođenja HACCP-a



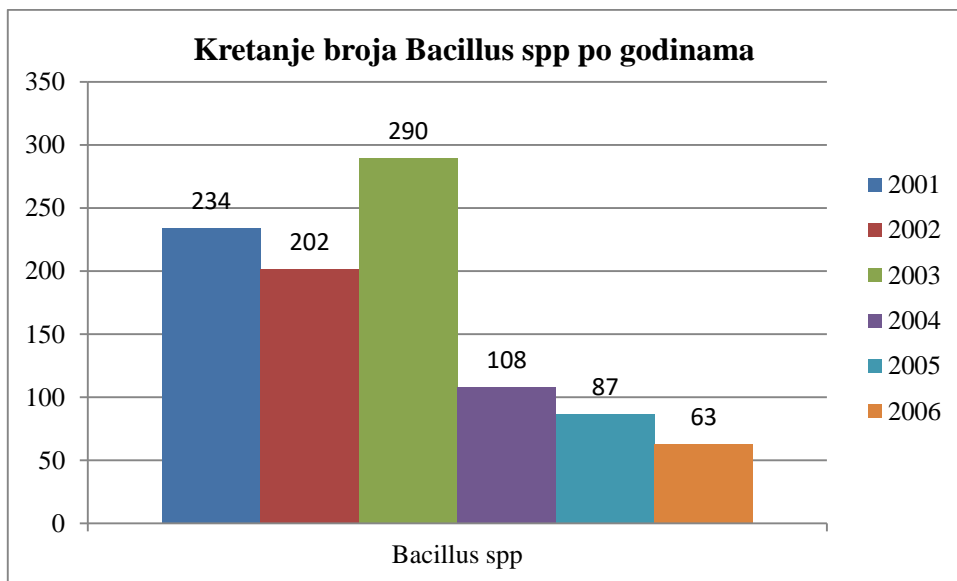
Grafikon 7. Prikaz kretanja broja (CFU) kvasnica po godinama, prije i poslije uvođenja HACCP-a



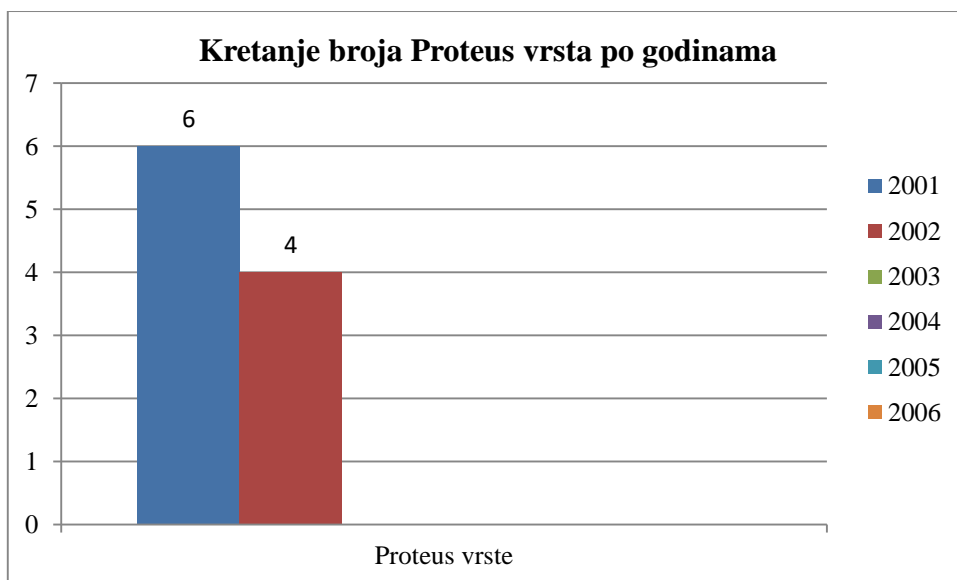
Grafikon 8. Prikaz kretanja broja (CFU) plijesni po godinama, prije i poslije uvođenja HACCP-a



Grafikon 9. Prikaz kretanja broja (CFU) saprofitnih koka po godinama, prije i poslije uvođenja HACCP-a

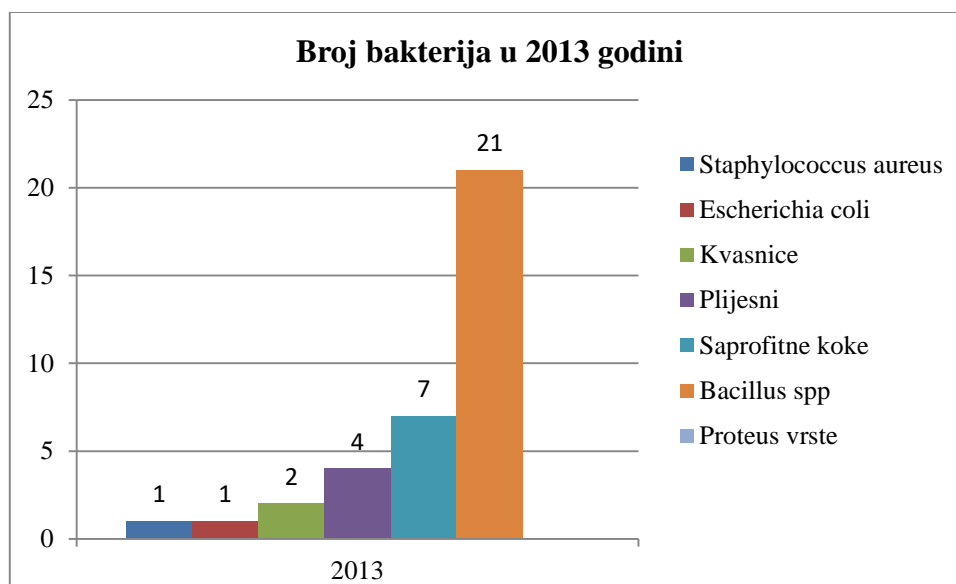


Grafikon 10. Prikaz kretanja broja (CFU) Bacillus spp. po godinama, prije i poslije uvođenja HACCPa



Grafikon 11. Prikaz kretanja broja (CFU) Proteus vrstapo godinama, prije i poslije uvođenja HACCP-a

Prema dobivenim rezultatima količina *Staphylococcus aureus* nakon uvođenja HACCP-a je smanjena za 77,3%, količina *Escherichia coli* za 81%, kvasnica za 33,3%, Saprofitnih koka za 40,6%, *Bacillus spp* za 64,4% i *Proteus* vrsta za 100%, dok se količina plijesni nije smanjila uvođenjem HACCP sistema, već je narasla za 26,8%. U Grafikonu 11, 2013. godine, 10 godina nakon uvođenja HACCP-a, možemo primjetiti znatno smanjenje svih vrsta bakterija u konditorskim proizvodima, te konstatovati da samo 1 uzorak (0,3%) nije odgovarao mikrobiološkim kriterijima.



Grafikon 12. Prikaz kretanja broja (CFU) bakterija po godinama, prije i poslije uvođenja HACCP-a

U tabeli 1. prikazana je statistička signifikantnost razlika ($p < 0,05$) u broju bakterija koje su izolovane u uzorcima konditorskih proizvoda, prije i nakon uvođenja HACCP-a

Tabela1. Uporedni prikaz statistički signifikantnih razlika u broju bakterija, prije i poslije uvođenja HACCP-a

Vrsta mikroorganizma	Godina						t	p - vrijednost
	Prije uvođenja HACCP-a			Poslije uvođenja HACCP-a				
	2001	2002	2003	2004	2005	2006		
<i>Staphylococcus aureus</i>	23	22	30	10	5	2	5,63	0,002*
<i>Escherichia coli</i>	41	30	29	9	6	4	6,56	0,001*
Kvasnice	12	6	18	11	4	9	2,91	0,02*
Plijesni	7	14	25	15	19	18	0,37	0,36
Saprofitne koke	31	26	66	24	21	28	1,30	0,13

<i>Bacillus spp</i>	234	202	209	108	87	63	5,41	0,002*
Proteus vrste	6	4	0	0	0	0	2,52	0,03*

*Statistički signifikantna razlika ($p < 0,05$)

U tabeli 2. prikazana je statistička signifikantnost razlike ($p < 0,05$) u broju konditorskih uzoraka koji nisu odgovarali Pravilniku, prije i nakon uvođenja HACCP-a

Tabela 2. Usporedni prikaz statistički signifikantne razlike u broju uzoraka koji ne odgovara, prije i poslije uvođenja HACCP-a

Ukupno	Prije uvođenja HACCP-a			Poslije uvođenja HACCP-a			t	p - vrijednost
	2001	2002	2003	2004	2005	2006		
Odgovara	464	609	679	394	484	329	9,01	0,0004*
Ne odgovara	64	52	59	19	11	6		

*Statistički signifikantna razlika ($p < 0,05$)

DISKUSIJA

HACCP sistem ima za cilj da smanji veliki broj prijavljenih slučajeva trovanja hranom (3). Prema dobijenim podacima prije uvođenja HACCP sistema, 9,98% analiziranih uzoraka konditorskih proizvoda bilo je mikrobiološki neispravno, dok se nakon uvođenja HACCP-a taj broj smanjio na 3,2%. Broj izolovanih vrsta bakterija se smanjivao iz godine u godinu, nakon uvođenja HACCP-a, (2004, 2005, 2006.) da bi deset godina nakon uvođenja istog (2013. godine) broj bakterija u konditorskim proizvodima bio sveden na minimum. Slični podaci se mogu naći i u drugoj dostupnoj literaturi i iztraživanjima sličnim ovome, te su rezultati dobijeni u ovom radu u skladu sa očekivanim rezultatima, tj, činjenici da se U ovom istraživanju su obuhvaćeni svi parametri mikrobiološke ispravnosti konditorskih proizvoda, te možemo zaključiti da se svi pomenuti kriteriji poboljšavaju, odnosno da uvođenje procesa HACCP-a ima direktan uticaj na smanjenje broja bakterija u konditorskim proizvodima. Uvođenjem HACCP sistema, količina *Staphylococcus aureus* smanjena je za 77,3%, količina *Escherichia coli* za 81%, kvasnica za 33,3%, *Bacillus spp* za 64,4%, dok se količina *Proteus* vrsta smanjila za 100%, tj. skroz se iskorijenila iz konditorskih proizvoda. Ovim se potvrđuje konstatacija da proizvodi koji su proizvedeni u skladu sa HACCP principima ne predstavljaju značajan zdravstveni problem. (12). Statistička signifikantnost promjene u broju bakterija koje su bile izolovane prije i nakon uvođenja HACCP-a je potvrđena i t-testom, obzirom da je p vrijednost < 0.05

Izuzetak navedenom, predstavlja količina plijesni izolovanih u konditorskim proizvodima, čij se broj nije smanjio uvođenjem HACCP sistema, već je neočekivano narastao za 26,8%. Statistička značajnost ove razlike je evaluirana i t- testom, gdje je p vrijednost $>$

0,05.uvođenjem HACCP-a, mikrobiološka ispravnost konditorskih proizvoda poboljšava. U prilog ovoj tvrdnji možemo istaknuti rezultate t-testa, gdje je potvrđena statistička signifikantnost razlika u broju uzoraka konditorskih proizvoda koji ne odgovaraju Pravilniku, prije i nakon uvođenja HACCP-a ($p < 0,05$)

Ovaj podatak se može objasniti da se plijesni vrlo lako razmnožavaju u povoljnim uslovima, te da što je veća koncentracija vlage i rast plijesni je brži. Obzirom na činjenicu da proizvođač konditorskih proizvoda koji je bio predmet istraživanja, ima dosta zastarjelu opremu kao i proces proizvodnje, te da se pored konditorskih proizvoda bavi i preradom žitarica koje vrlo često mogu biti kontaminirane plijesnima, dobiveni rezultat objašnjavamo kros-kontaminacijom.

Pored podatka da razlika u rezultat broja plijesni prije i nakon uvođenja HACCP-a, nije imao statističku signifikantnost, isto se odnosi i na ukupan broj saprofitnih koka, gdje je statistička signifikantost razlike također bila $p > 0,05$.

Činjenicu da se HACCP sistem sigurnosti hrane preporučuje kao najbolji način za osiguranje sigurnosti hrane, tj. da svaka faza sistema u procesu stvaranja hrane ima važnu ulogu i utiče na bezbjednost hrane (EU Direktiva 93/94/EEC), potvrđuje rezultat mikrobiološke analize konditorskih proizvoda u 2013. godini, u kojoj je samo jedan analizirani uzorak (0,3%) nije odgovarao kriterijima.

Obzirom na ukupno smanjenje broja mikrobiološki neispravnih uzoraka u ovome radu, u procentu od 79,4%, potvrđuje se i stav Svjetske zdravstvene organizacije, koja priznaje i ukazuje na važnost HACCP sistema u prevenciji oboljenja prenosivih hranom. (13)

Ovim istraživanjem je također potvrđeno da HACCP koncepcija ukazuje na slabe tačke proizvodnje, odnosno mjesta gdje se greške i mogući rizici kontaminacije moraju popraviti da bi se proizveo zdravstveno ispravan proizvod (14).

Nakon prezentacije rezultata i izložene diskusije, možemo odbaciti postavljenu nultu hipotezu, tj. konstatovati da se uvođenjem HACCP-a poboljšava mikrobiološka ispravnost konditorskih proizvoda.

4. ZAKLJUČCI:

- Uvođenjem HACCP-a poboljšava se mikrobiološka ispravnost konditorskih proizvoda;
- Uvođenjem HACCP-a poboljšavaju se svi mikrobiološki parametri propisani za konditorske proizvode, izuzev plijesni na koje uvođenje HACCP-a nije imalo pozitivan učinak, naprotiv, nakon uvođenja HACCP-a zabilježen je porast plijesni;
- Postoji statistički signifikantna razlika u broju izolovanih bakterija prije i nakon uvođenja HACCP-a za sve mikroorganizme koji su bili predmet istraživanja ($p < 0,05$),

izuzev za plijesni i saprofitne koke u čijem broju prije i nakon uvođenja HACCP-a ne postoji statistički signifikantna razlika ($p > 0,05$);

- Postoji statistički signifikantna razlika u broju uzoraka konditorskih proizvoda koji ne odgovaraju Pravilniku prije i nakon uvođenja HACCP-a ($p < 0,05$);
- Nakon uvođenja HACCP-a količina svih bakterijskih vrsta se smanjuje iz godine u godinu;
- Nakon uvođenja HACCP-a mikrobiološka ispravnost konditorskih proizvoda je u skladu sa zakonskom regulativom predviđenom za ove proizvode;
- U 2013. godini, deset godina nakon uvođenja HACCP-a, broj mikrobiološki neispravnih uzoraka je sveden na minimum;
- Proizvodi koji su proizvedeni u skladu sa HACCP principima ne predstavljaju značajan zdravstveni problem;
- HACCP koncepcija ukazuje na slabe tačke proizvodnje, odnosno mjesta gdje se greške i mogući rizici kontaminacije moraju popraviti;
- HACCP sistem ima važnu ulogu u prevenciji oboljenja prenosivih hranom.

LITERATURA:

1. Silliker, J.H. (1987). Principles and applications of the HACCP approach for the food processing industry. In Food Protection Technology. Ed. C.W. Felix, Chelsea, USA, Lewis Publishers, Inc.
2. Anon, A. (1992). HACCP and Total Quality Management winning concepts, review. Journal of Food Protection, 55, 459/462.
3. Stringer, M.F. (1993). Safety and quality management through HACCP and ISO 9000. Journal of Food Protection, 56, 904.
4. Shapton, D.A. and Shapton, N.E. (1991). Principles and Practices for the Safe Processing of Foods. Oxford, Butterworth/Heinemann Ltd.
5. Scott, V.N. (1993). Implementation of HACCP in a food processing plant. Journal of Food Protection, 56, 548-554.
6. www.politika.rs
7. Hromić H. (2004). „Bezbednost hrane – obaveza i posao, Institut za standarde, mjeriteljstvo i intelektualno vlasništvo BiH, 79-81

8. Hromić S. (2005). Kvalitetom u proizvodnji hrane, Vanjskotrgovinska komora BiH, 50-53,
9. Sevarlić M, Pejović G, Njegovan Z., (1997). Primena standarda serije HACCP kao preduslov uključivanja preduzeća iz sektora proizvodnje hrane na tržište Evropske Unije“, str.151-158, „Ekonomika poljoprivrede“ br.3-4,
10. Jovanović L, Pesic Mikulec D, Pavlović I. Primjena HACCP a u proizvodnji i distribuciji hrane (1999). Branka Skrt, Špela Kern, SIQ, Ljubljana, Slovenija,
11. Petz, B. (1997). Osnovne statističke metode za nematematičare. III dopunjeno izdanje. Naklada Slap, Zagreb.
12. Hockin, J.C. et al. (1989). An international outbreak of Salmonella nima from imported chocolate. Journal of Food Protection, 52, 51/4
13. Grujić V., Sanchis S, Radovanović P. (2003): HACCP teorija i praksa. Banja Luka, Lieida
14. Scott, V.N. Implementatin of HACCP in a food processing plant. Journal of Food Protetction, 56, 548- 554. (1993).