

## Identifikacija rizika i kritičnih higijensko-tehnoloških točaka u proizvodnji mlijeka

Mr. Branka MAGDALENIĆ, dr. Nada ANIĆ,  
Prehrambeno-biotehnološki fakultet u Zagrebu

Stručni rad — Professional Paper  
Prispjelo: 6. 3. 1991.

UDK: 637.133

### Sažetak

*HACCP-koncepcija ukazuje na slabe točke proizvodnje, odnosno mjesta gdje se pogreške i mogući rizici kontaminacije moraju popraviti da bi se proizveo higijenski ispravan proizvod. To se odnosi i na uvjete proizvodnje konzumnog mlijeka, a tiče se propisane toplinske obrade mlijeka, hlađenja, punjenja i drugih tehnoloških procesa u proizvodnji mlijeka.*

*U radu se prikazuju rezultati bakterioloških pretraga mlijeka u tehnološkom procesu proizvodnje primjenom HACCP-koncepcije, a koji ukazuju na glavnu kontaminaciju, moguću kontaminaciju, kao i na efikasnu i ograničenu kontrolu u proizvodnji mlijeka.*

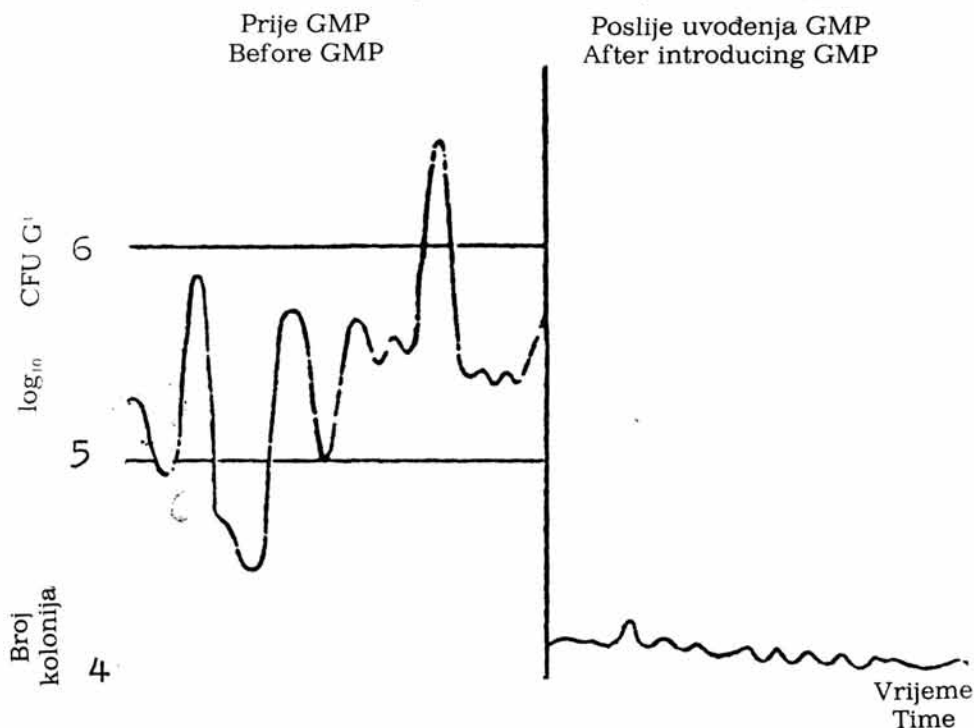
### HACCP-koncepcija

Bakteriolška kontaminacija mlijeka najčešće je posljedica pogrešaka u proizvodnji, koje se utvrđuju na kraju proizvodnog procesa. Saznanje o gotovom proizvodu koji nije higijenski ispravan služi kao potvrda o higijenskim i tehnološkim nedostacima u proizvodnji. Obično se uzimaju uzorci gotovih proizvoda. Mikrobiološka analiza traje nekoliko dana, a uzrok eventualne kontaminacije bakterijama ostaje nepoznat. Traženje i saniranje točaka, koje dovode do higijenskih rizika u proizvodnom lancu, trebalo bi biti imperativ svakog odjeljenja za proizvodnju mlijeka, jer takve pogreške lakše je i jeftinije spriječiti i ukloniti u samoj proizvodnji nego li konstatirati da je gotov proizvod uskladišten ili u prometu higijenski neispravan.

Proizvođači nastoje postići higijensku kakvoću svojih proizvoda poštujući načela »dobre proizvodne prakse« (GMP — Good manufacturing practice).

Već 1982. godine Mossel ukazuje na potrebu detaljnog i kompletnog analiziranja tehnološkog procesa uz utvrđivanje »dobre proizvodne prakse«. Na slici 1. dat je primjer usporedbe rezultata mikrobioloških analiza prije i poslije uvođenja GMP u proizvodni proces.

Valja naglasiti da nije moguće predvidjeti svaki potencijalni rizik kontaminacije u proizvodnji i preradi. Većina popisa samo označuje pokazatelje GMP na osnovi preporuke Codex Alimentarius, koji se odnose na uređenje objekta, izvedbu opreme, odvajanja čistog od nečistog dijela u proizvodnji narmirica itd. Ti propisi mnogo polažu i na sanitaciju (CIP; C — cleaning = čišćenje, I — in = u, P — place = mjesto), ali nisu dovoljno precizni, što znači da GMP ne može garantirati da će gotov proizvod biti higijenski ispravan.



Slika 1. Utjecaj uvođenja »dobre proizvodne prakse« (GMP) na razinu i širenje mikrobiološke kontaminacije obrađene hrane ili gotovih jela (Mossel, 1982)

Figure 1. The influence of the introduction of GMP on the level and the spread of microbial contamination in processed food or prepared meals (Mossel, 1982)

U razvijenim zemljama, a u smislu sveopće deregulacije, upravni organi zahtijevaju uvođenje ekonomičnih sustava kontrole proizvodnje i kontrole kakvoće proizvoda. Takav sustav kontrole zahtijeva da je nadopunjuju higijena i tehnologija u proizvodnji namirnica. Navedeni zahtjevi predstavljaju nov pristup kontroli kvalitete i mikrobiološke ispravnosti. Uvođenjem HACCP koncepcije (Hazard Analysis Critical Control Points) u osnovi su zadovoljeni navedeni zahtjevi (Simonsen, 1987). To znači da je »analizom rizika i kontrolom kritičnih točaka« identificira opasnost, utvrđuju kritične točke u proizvodnji i analizira rizik proizvodnje.

Međunarodne organizacije WHO (World Health Organization) i ICMSF (International Commission Microbiological Specification for Foods) nastoje da se HACCP koncepcija usavršava i njezina primjena proširuje. Neke zemlje kao SAD ozakonile su taj vid kontrole, a mnoge druge zemlje ugrađuju ga u svoje propise o kontroli namirnica.

HACCP koncepcija uključuje prema interpretaciji:

- 1) Analizu rizika i njenu procjenu
- 2) Identifikaciju CCP (CCP<sub>1</sub> i CCP<sub>2</sub>)
- 3) Kontrolu CCP s poduzimanjem zaštitnih mjera u proizvodnji, prerađi i pohrani.

Pri tome CCP<sub>1</sub> označuje mogućnost djelotvorne kontrole, a CCP<sub>2</sub> ograničene kontrole u pogledu mjesta odnosno moguće kontaminacije.

Kada su identificirane opasnosti, a rizici utvrđeni, mogu se odrediti kritične kontrolne točke. Kritična kontrolna točka je operacija u kojoj ili pomoću koje se mogu poduzeti preventivne ili kontrolne mjere, koje će rizik spriječiti ili svesti na minimum. Zahtjevi za kritičnu kontrolnu točku jesu:

- 1) Postupak mora biti takav da spriječi, kontrolira ili bar minimizira jedan ili više rizika.
- 2) Opasnost ili rizici stanja moraju se uzeti u obzir kao visoki ili umjereni.
- 3) Kriteriji za kontrolu moraju biti utvrđeni i dogovoreni.
- 4) Kritična kontrolna točka mora biti takva da se može nadgledati.
- 5) Kritična kontrolna točka mora se nadgledavati prije početka i tijekom proizvodnog procesa.
- 6) Moraju se uvesti odgovarajuće aktivnosti ukoliko rezultati nadzora pokazuju da specifičnim kriterijima nije udovoljeno.

Tablica 1.  
Table 1.

n = 15

Uzorak Sample	Sirovo mlijeko Raw milk			Pasterizirano mlijeko Pasteurized milk
	Uređaj za hlađenje Cooling tank	Kamion-cisterna Lorry-tank	Sabirni tank Collecting tank	
Ukupan broj aerobnih mezofilnih bakterija CFU/ml Total count of mez. bact.		$20 \times 10^3 - 5,3 \times 10^6$	$20 \times 10^3 - 6,2 \times 10^6$	$21 \times 10^3 - 6,4 \times 10^6$
Bakterija Salmonella vrste, u 25,0 ml Salmonellae spp. in 25,0 ml		∅	∅	∅
Koagulaza pozitivnih stafilokoka u 0,01 ml	∅	∅	∅	/
Coagulase + Staphylococci u 1 ml	/	/	/	∅
Sulfitoreducirajući klostridiji u 0,01 ml	∅	∅	∅	/
Sulphitereducing Clostridia u 1 ml	/	/	/	∅
Proteus vrste u 0,01 ml	1	1	1	/
Proteus u 1 ml	/	/	/	∅
Escherichia coli u 0,01 ml	3	3	3	/
	u 1 ml	/	/	∅

**Zaključimo:** HACCP-koncepcija je prevencija i mjera opreza, odnosno kontrola proizvodnog procesa kojom se brani od rizika prije nego što rizik postane objektivna opasnost za higijensku ispravnost namirnice.

### Primjena HACCP-koncepcije

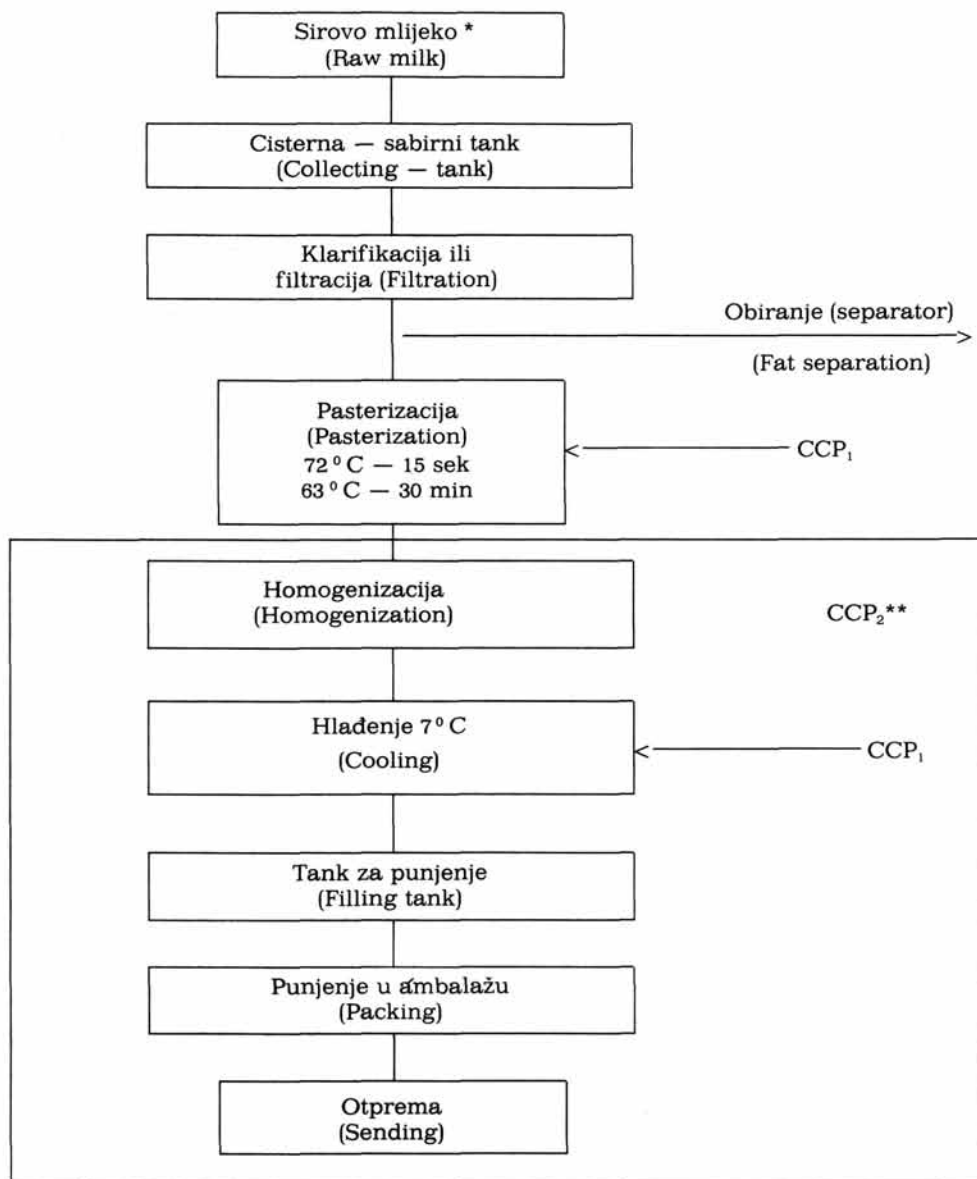
Na slici 2 dat je primjer korištenja HACCP-koncepcije u proizvodnji konzumnog mlijeka (prema Sinellu, 1989). Rizici proizvodnje označeni su kao glavna moguća kontaminacija s označenim kritičnim kontrolnim točkama. Kritična kontrolna točka je sirovo mlijeko u cisternama odnosno u tanku. O kojoj se mogućoj kontaminaciji radi i kakav je gotov proizvod, vidi se u Tablicama 1 i 2.

Bakteriološke analize uzoraka mlijeka rađene su prema Pravilniku o metodama obavljanja mikrobioloških analiza i superanaliza živežnih namirnica (Sl. list SFRJ broj 25/80). Apsolutno najvažnija kritična točka je u tehnološkom procesu pasterizacije. Toplinska obrada 75 °C/30 sek. sigurno uništava bakterije, pa i one patogene: *Salmonella* spp., *Brucella* spp., *Yersinia enterocolitica* itd. (Lecos, 1989). Bakteriološki standard mlijeka nakon pasterizacije morao bi biti ustanovljen kao referentna vrijednost. Higijena, sanitarne mjere i kombinacija vrijeme/temperatura moraju se strogo kontrolirati. Termografske liste služe kao monitoring. U proizvodnom dijelu označenom kao moguća kontaminacija kritične kontrolne točke označeni su: proces homogenizacije, proces hlađenja, tank za punjenje, odnosno punjenje u ambalažu. U ovom dijelu proizvodnje najvažnija je kontrola hlađenja, koja je 7 °C.

**Tablica 2.**  
**Table 2.**

Uzorak Sample	Pasterizirano mlijeko Pasteurized milk	
	Hlađenje Cooling	Pakovanje Packing
Ukupan broj aerobnih mezofilnih bakterija, CFU/ml Total count of mez. b.	27–30 · 10 <sup>3</sup>	28–30 · 10 <sup>3</sup>
Bakterije <i>Salmonella</i> vrste u 25,0 ml <i>Salmonellae</i> spp. in 25.0 ml	∅	∅
Koagulaza pozitivnih stafilokoka, u 1 ml Coagulase + <i>Staphylococci</i> , in 1 ml	∅	∅
Sulfitoreducirajuću klostridiju, u 1,0 ml Sulphitereducing <i>Clostridia</i> , in 1 ml	∅	∅
<i>Proteus</i> vrste, u 1,0 ml <i>Proteus</i> , in 1 ml	∅	∅
<i>Escherichia coli</i> , in 1,0 ml <i>Escherichia coli</i> , in 1.0 ml	∅	∅

n = 15



\* glavna kontaminacija  
(main contamination)

\*\* moguća kontaminacija  
(possible contamination)

CCP<sub>1</sub> efikasna kontrola  
(effective control)

CCP<sub>2</sub> ograničena kontrola  
(limited control)

Slika 2. Primjena HACCP-koncepcije u proizvodnji konzumnog mlijeka [WHO, 1988 – cit. Sinell, 1989].

Figure 2. Application HACCP-system in production of pasteurized milk)

### Zaključak

Za uvođenje sistema HACCP-koncepcije potrebne su usluge dobro opremljenog laboratorija. Laboratorij je dužan učiniti detaljne analize kompletnog tehnološkog procesa da bi se utvrdila već spomenuta »dobra proizvodna praksa« (GMP) i upoznala sva mjesta u proizvodnji koja utječu ili koja mogu dovesti do kontaminacije bakterijama. Kad je to utvrđeno analizom uzoraka tijekom proizvodnje, može se ustanoviti da li je primijenjena GMP. Znači mikrobiološki rezultati koriste se za kontrolu procesa. Dakako da se standardne bakteriološke metode ne mogu koristiti jer je potrebno dugo vrijeme za dobivanje rezultata. U novije doba razvijene su brze metode, koje bi se morale postupno uvoditi i u industrijske laboratorije (MUCAP test, Biorapid E-3, Salmonella rapid test — Oxid, Identifikacija s multitest sistemom API — 20-E).

### THE IDENTIFICATION OF RISKS AND CRITICAL POINTS IN THE HYGIENE AND TECHNOLOGY OF MILK PRODUCTION

#### Summary

*The HACCP scheme indicates vulnerable points in production process, with reference to spots where defects and potential risks should be dealt with so as to ensure a hygienically sound product. This applies also to production conditions of milk for human consumption, and affects the approved heat treatment of milk, refrigeration, packing and other technological processes involved in milk production and storage.*

*The paper presents the results of bacteriological tests carried out during pasteurized milk production, using the HACCP scheme, which identifies major contamination, potential contamination and the effective limited control of milk production.*

#### Literatura

- International Commission on Microbiological Specification for Foods, (1988): WHO/CDS/VPH/774, World Health Organization, Geneva.
- LECOS, C. (1989): Dairy and Food Sanitation 6 (4) 136.
- MOSSEL (1982): cit. H. H. HUSS (1989): **Tehnologija mesa**, 30 (3) 106.
- Pravilnik o uvjetima u pogledu mikrobiološke ispravnosti kojima moraju udovoljavati živežne namirnice u prometu, Službeni list SFRJ broj 45/83.
- Pravilnik o metodama obavljanja mikrobioloških analiza i superanaliza živežnih namirnica, Službeni list SFRJ broj 25/80.
- SIMONSEN, B. i sur. (1987): **International J. Food Microbiol.** 4, 227.
- SINELL, H. J. (1989): **Fleischwirtsch.**, 69 (9) 1328.