

Prljave otpadne vode nakon pranja sadržavaju obično veće ili manje količine mlijeka, mlječnih sastojina, sirutke, bjelančevina, mlječnog šećera i soli, organskih kiselina, te u malim količinama i mlječne masti. Osim toga mogu sadržavati i sredstva za čišćenje i dezinfekciju.

Ove različite organske supstance često puta uzrokuju onečišćenje bazena za skupljanje otpadnih voda, stvaraju pjenušave taloge na stranama i dnu bazena ili kanala, zakužuju okolinu smrdljivim zrakom, izazivaju rast štetnih biljaka, smanjuju u vodi sadržinu kisika itd.

Ukoliko ove otpadne vode nisu onečišćene u jakom stupnju, dolazi do tzv. biološkog čišćenja vode prirodnim putem. Da bi se taj proces pospješio, kao jedna od mjera poduzima se npr. razrjeđivanje onečišćenih voda riječnom vodom u velikom omjeru (npr. 1 : 200). Ukoliko takvo pročišćavanje ne bi dalo rezultate, tada se mora pristupiti bistrenju i pročišćavanju otpadnih voda mehaničkim ili kemijskim putem, pojedinačno ili u kombinaciji.

Rashladne su vode gotovo uvijek čiste i njih ne treba pročišćavati, već se mogu upotrijebiti za razrjeđivanje otpadnih voda.

Otpuštanje industrijskih otpadnih voda regulirano je kod nas, kao i drugdje u svijetu, zakonom, te kod projektiranja novih mljekara i o ovom faktoru treba povesti računa.

Literatura:

- H. Niemeyer: Handbuch für Molkereifachleute. Verlag Th. Mann GmbH — Hildesheim 1959
G. Roeder; Grundzüge der Milchwirtschaft und des Molkereiwesens. Verlag Paul Parey — Hamburg und Berlin 1954
J. G. Davis: Laboratory control of dairy plant Dairy Industries Ltd. London 1956
Lončar-Korać-Zimmermann: Priručnik o ispitivanju i tehnološkim uvjetima pripreme pogonske vode — Zagreb 1961
V. Korać: Tehnologija vode — skripta Sveučilište u Zagrebu 1962

Dr Ivan Bach, Zagreb

Tehnološki fakultet

Kontrola uspješnosti čišćenja i sterilizacije u mljekari*

(nastavak)

METODE ZA OCJENJIVANJE STERILNOSTI

Metode za ocjenjivanje opsega zaostalog bakterijskog onečišćenja možemo razvrstati u tri grupe:

- a) one, kod kojih se sterilizirana površina otire ili ispire određenom količinom Ringerove otopine;
- b) one, kod kojih se hranjiva podloga stavlja izravno na steriliziranu površinu; i
- c) one, kod kojih se sam proizvod koji prolazi kroz sterilizirane površine ili preko njih ispituje na bakteriološku kvalitetu odnosno promjene te kvalitete.

Metode iz prvih dviju grupa spadaju u izravno ispitivanje sterilnosti, jer se s pomoću njih određuje broj živih bakterija koje su zaostale na očišćenim

* Napomena Uredništva: Ovaj članak u nastavku trebao je biti odštampan u prošlom broju, što je slučajnim sticajem okolnosti izostao.

i steriliziranim površinama. Metode iz treće grupe pripadaju neizravnom ispitivanju, jer se posredno preko određivanja bakteriološke kvalitete proizvoda ocjenjuje sterilnost površina. One su mnogo jednostavnije i jeftinije, a sastoje se obično u određivanju redukcije metilenskog plavila ili rezazurina. Ove metode imaju i tu psihološku prednost, što se utjecaj zaostalog bakterijskog onečišćenja na održljivost gotovog proizvoda može neposredno demonstrirati odgovornom rukovodiocu ili članovima radne jedinice.

A) Izravno ispitivanje sterilnosti

1. **Metoda otiraka** — vrlo je jednostavna, i sastoji se u otiranju ispitivanih površina ovlaženom vatom (gazom ili alginatom) namotanom na drveni ili metalni štapić (najbolje od nezardiva željeza) i prenošenju bakterija (i drugih mikroorganizama) s tako otrtih površina u poznatu količinu fiziološke ili, još bolje, Ringerove otopine razrijeđene na $\frac{1}{4}$ jakosti. Nacjeppljivanjem određene količine tako dobivene bakterijske suspenzije na hranjivu podlogu i brojenjem razvijenih kolonija bakterija nakon 48-satne inkubacije kod 37°C dobivamo realne podatke o bakteriološkoj čistoći radnih površina odnosno uspješnosti obavljenog čišćenja i sterilizacije.

Glavni prigovor i najveći nedostatak ove metode leži u tome što količina odstranjenih mikroorganizama s otrte površine zavisi o načinu na koji se uzima otirak, a osim toga što izvjesna, nepoznata količina ovih organizama ostaje zadržana u namotaju vate i ne pređe u Ringerovu otopinu, koju dalje nacjeppljujemo na hranjivu podlogu. Zato kontaktne agar metode, kod kojih se hranjiva podloga stavlja izravno na ispitivanu površinu, daju gotovo uvijek osjetno veće rezultate (veći broj kolonija). No, neosporna je prednost metode otiraka (briseva) što se ona može upotrijebiti na bilo kojem mjestu u mljekari uključivši i najteže dohvatljive uglove odnosno neravne dijelove opreme.

Zlatno pravilo u primjeni ove metode sastoji se u tome, da se otirci uvijek uzimaju s onih površina za koje se iz iskustva znade, da se vrlo teško čiste i steriliziraju. Stoga nema opravdanja da se uzme otirak s dijela glatke površine, npr. stijenke tanka, a izostavi otirak sa slavine, ventila, koljena cijevi, miješalice i sl. S tim u vezi očigledno je da nismo uvijek u mogućnosti da otaremo odmjerenu, poznatu veličinu površine i da tako dobijemo tačne podatke o broju zaostalih bakterija po cm^2 . U takvim slučajevima daleko je važnije da saznamo *stupanj bakterijskog onečišćenja na čitavoj površini* nego na tačno određenom dijelu površine. Zato je jedino opravdano i moguće uzimati otirke sa čitave unutarnje površine slavine, crpke, ventila u stroju za punjenje boca i sl. Prema tome, dobivene rezultate možemo izraziti ili kao *broj organizama po jedinici površine* ili kao *broj organizama po jedinici opreme* odnosno nekog njenog sastavnog dijela.

Dok u mnogim razvijenim zemljama u svijetu odavno već postoje standardni propisi za izvođenje metode otiraka (i ne samo nje) u mljekarama, dotle to kod nas, na žalost, nije još sprovedeno. To je u svakom slučaju odraz prilika, koje vladaju u našem mljekarstvu na području kontrole kvalitete odnosno standardizacije analitičkih metoda. Isto tako nemamo još nikakvih propisa u pogledu bakterioloških normi za broj bakterija po jedinici površine i zapremine mljekarske opreme. Zato nam ne preostaje drugo, nego da u ovom prikazu posegnemo za vanjskim propisima.

Prema engleskim standardnim propisima (izrađenim god. 1942. po Technical Committee of the National Milk and Advisory Scheme) npr. otirak uzimamo, gdje

god je to moguće, s površine od 1 kvadr. stope* otirući *dvaput* čitavu površinu) u epruvetu s 25 ml Ringerove otopine razrijeđene na 1/4 jakosti**. Ukoliko su ispitivane površine bile sterilizirane hipokloritnom otopinom mora se Ringerovoj otopini prije autoklaviranja dodati kristaličnog natrijevog tiosulfata tako, da poprečna koncentracija bude 0,05%. Oduzete uzorke otiraka treba odmah analizirati, a ako to nije moguće treba ih staviti na led ili u hladionik kod 2—4° C neposredno ili najdulje 6 sati nakon uzimanja i podvrći ispitivanju najkasnije do podneva idućeg dana.

Prije samog ispitivanja uklonimo štapić s vatom, pritišćući je o stijenku epruvete da se iscijedi suvišak tekućine, i epruvetu okrećemo među dlanovima da bi se u njoj sadržana bakterijska suspenzija u Ringerovoj otopini temeljito izmiješala. Tada od ove suspenzije nacijepimo količine od 1 ml i 0,1 ml u dvije Petrijeve zdjelice u koje zatim nalijemo otopljeni standardni hranjivi agar (Yeastrel milk agar) i inkubiramo 48 sati kod 37° C. Dobiveni rezultat se izražava kao »broj kolonija po kvadr. stopi«.

Nadalje, korisno je navesti i interpretaciju rezultata, koja izgleda ovako:

Broj kolonija po kvadr. stopi

do 1.000
1.000 do 5.000
preko 5.000

Razvrstavanje

zadovoljava
sumnjivo
ne zadovoljava

Interesantno je da je prethodni propis bio mnogo blaži, jer se prema njemu smatralo da sterilizirana površina s brojem kolonija po kvadr. stopi do 5.000 zadovoljava, s 5.000 do 25.000 prilično zadovoljava, a s preko 25.000 ne zadovoljava. Današnja, poboljšana tehnika pranja i sterilizacije uvjetovala je pooštrenje ovog propisa.

Metoda otiraka primjenjuje se u ispitivanju sterilnosti površina: *strojeva za punjenje boca* (smatraju se najčešćim posrednikom bakterijskog onečišćenja pasteriziranog mlijeka tako, da ih treba ispitivati uvijek i ispred svih ostalih jedinica mljekarske opreme — naročito njihove ventile i gumene prstene); *tankova i cisterna* (naročito čitave unutarnje površine slavina poklopaca i ventila; *cjevovoda, slavina, i crpki* (kod slavina i crpki treba otrti čitavu njihovu unutarnju površinu pazeći naročito na uglove koljena cijevi; pukotina i sl.); *pastera* (određene površine jedne ili više ploča od pločastog tipa, kao i čitave površine ventila za automatsko skretanje toka mlijeka); *aluminijske trake* (pod istim uvjetima pod kojima se ona nalazi u stroju za zatvaranje boca) i dr.



Sl. 1 — Uzimanje otirka s ploče pastera radi ispitivanja sterilnosti njene površine

(prema Davis-u)

Metoda ispiraka — je još jednostavnija od metode otiraka, jer za njeno izvođenje nije potrebno ništa više od Ringerove otopine, kojom se ispitivanje površine pod određenim uvjetima isperu. Nedostatak joj je što se može primi-

* 1 kvadr. stopa = 929,03 cm²

** Sastav i priprema Ringerove otopine razrijeđene na 1/4 jakosti

NaCl	9 g	Dodaj 1 dio ove otopine u 3 di-
KCl	0,42 g	jela destilirane vode.
CaCl ₂ (anhidrični)	0,24 g	Razlij u boce i steriliziraj u
NaHCO ₃	0,20 g	autoklavu 20 minuta kod 120°C.
Destilirana voda	1.000 ml	

jeniti samo tamo, gdje je ispiranje izvedivo, tj. kod boca i kanta, a ponekad i kod tankova, cisterna i sličnih prijemnika. Općenito se ova metoda naširoko upotrebljava u ispitivanju sterilnosti boca i kanta.

Boce

Prema već spomenutim engleskim standardnim propisima uzorke boca za ispitivanje na sterilnost uzimamo odmah po završenom pranju, začeplimo sterilnim gumenim čepom i ispitujemo unutar 4 sata. Ukoliko to nije moguće boce stavljamo na led ili u hladionik kod 2—4° C i analiziramo najkasnije do 10 sati prije podne idućeg dana. Boce ispiramo, bez obzira na njihovu zapreminu, s 20 ml sterilne Ringerove otopine razrijeđene na $\frac{1}{4}$ jakosti na taj način, da začepljenu bocu s Ringerovom otopinom držimo među dlanovima u vodoravnom položaju i polagano okrećemo 12 puta u istom pravcu, da se čitava unutarnja površina temeljito ovlaži. Tada bocu ostavimo da stoji 15—30 minuta i ponovno 12 puta lagano okrenemo, da bi se čitava unutarnja površina potpuno ovlažila. (Mnogi autori su utvrdili, da ovakav način ispiranja daje mnogo ujednačenije rezultate od prijašnjeg mućkanja).

Odmah po završenom ispiranju nacijepimo 2 puta po 5 ml ovako dobivene bakterijske suspenzije upotrebljujući standardni hranjivi agar (Yeastrel milk agar) i inkubiramo 48 sati kod 37° C. Dobiveni rezultat izražava se kao »broj kolonija po boci«. Interpretacija rezultata je ova:

Broj kolonija po boci

do 200
200 do 600
preko 600

Razvrstavanje

zadovoljava
prilično zadovoljava
ne zadovoljava

Pri ispitivanju sterilnosti treba svaku bocu smatrati nezavisnom jedinicom, i bilo koje ispitivanje samo jedne boce ne može biti kriterij za bakteriološku kvalitetu ostalih boca. Makar se sve boce prolazom kroz stroj, teoretski podvrgavaju jednom postupku pranja, razlike u njihovoj bakteriološkoj kvaliteti mogu nastati iz dva razloga:

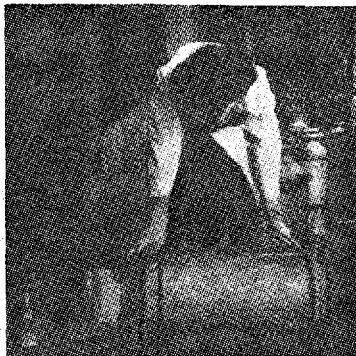
a) mlaznice se u stroju mogu obložiti kamencem ili začepliti pa boce iz onog reda u kojem je došlo do takvog kvara neće biti jednako dobro oprane kao boce iz ostalih redova u kojima mlaznice funkcioniraju ispravno;

b) ukoliko su boce bile naročito nečiste, redovnim postupkom pranja neće se iz njih moći ukloniti i posljednji tragovi nečistoće, pa iako je ona na svojoj površini postala i sterilna, kasnije će ipak doći do onečišćenja mlijeka mikroorganizmima koji su u česticama nečistoće ostali očuvani.

Zbog toga je od posebnog značenja način uzimanja uzoraka boca za ispitivanje na sterilnost. **Općenito je pravilo, da se uzorci uzimaju u vrijeme kada se može očekivati, da se postupak pranja ne odvija najispravnije, a to je obično na početku i na kraju rada stroja** — na početku, jer temperatura voda za vruće ispiranje ne mora još dostići svoju standardnu visinu i na kraju, jer se koncentracija detergenta može sniziti ispod optimalnog minimuma, a voda za vruće ispiranje postati bakteriološki onečišćena.

Daljnje je važno pitanje, koliko je uzoraka boca potrebno uzeti za jedno ispitivanje? Navedeni engleski propisi npr. preporučuju barem četiri uzorka, uzeta nasumce. Pošto za konačan rezultat ispitivanja nema neke naročite prednosti, da se svaka boca analizira zasebno (Davis) predlaže, da se uzme 5 boca i ispere s istom količinom od 20 ml sterilne Ringerove otopine (nakon standardnog ispiranja prve boce Ringerova se otopina prenosi u slijedeću bocu i tako redom), a na hranjivu podlogu nacijepi zajednički ispirak. Ukoliko se pokaže, da nacijepljena količina Ringerove otopine od 2 puta po 5 ml daje previsoke brojeve kolonija može se umjesto toga nacijepiti 2 puta po 1 ml. U tom se slučaju broj kolonija u objema Petrijevim zdjelicama zbroji i pomnoži sa 10 (tako dobivamo ukupan broj kolonija od 20 ml Ringerove otopine s kojom smo boce ispirali i tada podijeli s 5 (da dobijemo broj kolonija po boci). Ako raspolažemo npr. sa strojem za pranje boca kapaciteta od 20 redova, tj. koji jednovremeno prihvaća 20 boca, treba uzeti po pet boca iz 1. i 2. ili 1., 2. i 3. ili 1., 2., 3. i 4. ili čak 1., 2., 3., 4. i 5. reda odnosno slično tome.

Ovim alternativnim načinom uzimanja uzoraka dobivamo uvid u sterilnost većeg broja boca u svega dvije Petrijeve zdjelice, tj. uz iste troškove kao pri ispitivanju samo jedne boce. Naravno, treba shvatiti da se na ovaj način dobiva prosjek na pet boca, dok se prekomjerni visoki brojevi, koji se mogu pojaviti kod pojedine boce unutar ovih pet ne mogu pri tome uočiti.



Sl 2. — **Kotrljanje kante nakon dodavanja Ringerove otopine**
(prema Davis-u)

treba ni podvrći ispitivanju na sterilnost, već ih odmah izdvojiti kao nezadovoljavajuće. Upravo zbog toga je potrebno svakog dana vizuelno pregledati veći broj kanta.

Prema već spomenutim engleskim propisima uzorke kanta za ispitivanje na sterilnost uzimamo odmah po završenom pranju, a ispitujemo u razmaku od najranije pola (dok se kante ne ohlade), a najkasnije jednog sata. Kante ispiramo tako, da 500 ml sterilne Ringerove otopine razrijeđene na 1/4 jakosti prelijemo u kantu preko unutrašnje površine poklopca kante. Nakon toga kantu zatvorimo poklopcem, položimo na bok i kotrljamo, naprijed i natrag, dok ne izvedemo 12 punih okretaja. Tada kantu ostavimo da stoji 5 minuta i kotrljamo ponovno, na već opisani način, a ispirak zatim prelijemo izravno u sterilnu laboratorijsku bocu. Ukoliko je u stroju za pranje kanta bila upotrebljena klorirana voda za vruće ispiranje treba Ringerovoj otopini dodati natrijevog tiosulfata u konc. od 0,05%.

Uzorke ispiraka kanta ispitujemo unutar 6 sati ili čuvamo na ledu odnosno u hladioniku kod 2—4°C do idućeg jutra. Za naciepljivanje uzimamo 1 ml i 0,1 ml ispirka prethodno promiješanog laganim trokratnim preokretanjem boce. Hranjiva podloga je i ovdje ista, tj. Yeastrel milk agar, a inkubacija 48 sati kod 37°C. Rezultat se izražava kao »broj kolonija po kanti« (kolonije po ml X 500).

Interpretacija rezultata prema propisu iz 1955. god. je ova:

<i>Broj kolonija po kanti*</i>	<i>Razvrstavanje</i>
do 10.000	zadovoljava
10.000 do 50.000	sumnjivo
preko 50.000	ne zadovoljava

»Mokra« kanta razvrstava se u niži razred zbog toga što nema izgleda, da bi do upotrebe ostala u istom stanju (zbog razmnažanja mikroorganizama).

Prijašnjim propisom smatralo se, da kanta s brojem kolonija od 50.000 zadovoljava, s 50.000 — 250.000 prilično zadovoljava, a s preko 250.000 ne zadovoljava.

Po jednom ispitivanju preporuča se, da se masumce uzme barem 4 uzorka kanta. Sve ostalo što je rečeno o izboru načina uzimanja uzoraka (na početku i na kraju rada stroja ili u razmacima od po jednog sata) kod boca vrijedi također i za kante.

Osim određivanja broja živih bakterija (broja kolonija) mogu se u ispircima kao i u otircima provesti još i ispitivanja prisutnosti koliformnih bakte-

* U Engleskoj su danas u upotrebi najvećim dijelom mljekarske kante zapremnine od 10 gallon-a = 45, l.

rija kao i bakterija koje kisele mlijeko («milk souring organisms test») te određivanje broja termorezistentnih bakterija. Gdje se čišćenje i sterilizacija uspješno provode dovoljno je samo određivanje broja živih bakterija.

3. Direktna agar metode — (ulijevanje otopljenog hranjivog agara izravno u ispitivanu bocu ili stavljanje u Petrijevu zdjelicu manjih dijelova opreme, koji se potom preliju otopljenim hranjivim agarom) općenito se rijetko upotrebljavaju u rutinskom ispitivanju sterilnosti boca odnosno dijelova mljekarske opreme, pa nema potrebe za njihovim podrobnijim prikazivanjem. Ove vrlo uvjerljive i efektne metode mogu se preporučiti u nastavne i demonstracijske svrhe.

B) Neizravno ispitivanje sterilnosti

1. Ocjenjivanje sterilnosti ispitivanjem »prvog mlijeka«

Potpuno je razumljivo, da će prve količine mlijeka koje poteku iz pastera otploviti sa sobom većinu bakterija, koje su zaostale na unutrašnjim površinama cjelokupne opreme unutar proizvodne linije. Zato ispitivanje ovog »prvog mlijeka« predstavlja vrlo jednostavan način ocjenjivanja uspješnosti provedenog čišćenja i sterilizacije u mljekari. Njegova je prednost ne samo u tome, što je obim analitičkog rada i pribora sveden na krajnji minimum, već što rezultati ovog ispitivanja predstavljaju vrlo uvjerljivu i bjelodanu demonstraciju za odgovornog rukovodioca kao i osoblje uposleno na čišćenju.



Sl. 3 — Uzimanje uzoraka »prvog mlijeka« iz pastera nakon desinfekcije ispusnog otvora — povije njega stavljena vata zadržava kondenznu vodu na vanjskoj površini cijevi

(prema Davis-u)

Uz potrebnu aseptičku tehniku rada (otiranje ispusnog otvora 70%-tnim alkoholom i zaštićivanje vatom od kapanja kondenzne vode) uzimamo u sterilnu laboratorijsku bocu uzorak »prvog mlijeka« iz pastera, a zatim uzorke određenog broja s mlijekom na početku punjenja. Davis preporuča, da se oduzme 1., 13., 25., 37. itd. boca, koja izlazi iz stroja za pranje, i iz svake od njih sterilnom pipetom prenese po 10 ml mlijeka u sterilnu epruvetu radi ispitivanja metodom redukcije resazurina. Začepljene epruvete s količinama od po 10 ml mlijeka stave se tada u termostat kod 18°C ili ostave kod sobne temperature do sutradan, tj. kroz 24 sata.

Nakon isteka tog vremena izvodi se ispitivanje redukcije resazurina na uobičajeni način u vodenoj kupelji kod 37°C, a epruvete s mlijekom pregledaju nakon 10, 30 i 60 minuta.

Iz usporedbe dobivenih rezultata vrlo ćemo lako otkriti nastalo bakteriološko onečišćenje »prvog mlijeka«. Tako npr. prva epruveta može biti obezbojena (bijela), 13. epruveta ružičasta, 25. grimizna, 37. žućkasto-ljubičasta, a 49. i daljnje serijske epruvete plave nakon određenog vremena provedenog u vodenoj kupelji. Naravno, serijski izbor boca s mlijekom za ovo ispitivanje može biti i drukčije od navedenog, a ovisit će o zapremini prijemnika za mlijeko u stroju za punjenje kao i o opsegu rada stroja.

Uzorci »prvog mlijeka« mogu se ispitati na broj živih bakterija i prisutnost koliformnih bakterija ukoliko se to želi, no, za ovu svrhu je sasvim dovoljno ispitivanje redukcije metilenskog plavila ili resazurina. Osim toga, ovi uzorci se mogu također uzeti i na bilo kojem drugom mjestu unutar proizvodne linije, tj. na relaciji paster — stroj za punjenje mlijeka u boce (odnosno uređaj za punjenje mlijeka u kante), i na taj način otkriti izvor naknadnog bakterijskog onečišćenja pasteriziranog mlijeka.

Primjena ovog ispitivanja naročito je korisna u mljekarama koje još nisu dostigle zadovoljavajući stupanj u tehnici čišćenja i sterilizacije.

I, na kraju, još jedan elemenat, koji može predstavljati bakteriološki problem u kontroli uspješnosti sterilizacije ne smije biti mimoiden, a to je stroj za pranje boca sa svojim tankovima za »vruću« vodu i mlaznicama. Sjetimo se, da je temperatura u tanku (ili tankovima) takva, da se bakterije mogu tamo razvijati pogotovo, ako se »vruća« voda za ispiranje onečisti malim količinama organske tvari. Tada ona ubrzo postaje jak izvor bakterijskog onečišćenja boca, koje se neda potpuno odstraniti završnim ispiranjem hladnom vodom. Upravo zbog toga potrebno je obratiti posebnu pažnju sekciji »vrućeg« ispiranja u stroju za pranje boca i kontrolirati je tako, da se oduzeti uzorci »vruće« vode ispituju na broj živih bakterija. S tim u vezi, nije potrebno posebno isticati od kolike je važnosti, da se »vruća« voda za ispiranje boca klorira (20 mg/1 klora), a propadajući tankovi svakodnevno ispražnjavaju klorira (20 mg/1 klora), a pripadajući tankovi svakodnevno ispražnjavaju i temeljito čiste (u protivnom, počinju ih prekrivati sluz i prljavština).

Osim toga, nužno je također da se od vremena na vrijeme, recimo, jednom tjedno, ispita i bakteriološko stanje cjevovoda kao i mlaznica u stroju za pranje boca, jer se one mogu onečistiti organskom tvari ili obložiti kamencem. Obavlja se to, najjednostavnije, na taj način da se mlaz vode, pod sniženim pritiskom, izravno uhvati u sterilnu laboratorijsku bocu, primaknuvši je određenoj mlaznici, a zatim tako oduzet uzorak vode ispita na sterilnost.

Temeljni je princip u kontroli uspješnosti čišćenja i sterilizacije, da ispitivati treba redovno ono za što se iz iskustva znade, da daje najlošije rezultate, a zatim sve ostalo. Laboratorij mora svakog mjeseca tako planirati svoj rad, da osoblje uposlano na čišćenju ne zna unaprijed dan i sat uzimanja uzoraka.

Iako još nemamo domaće standardne analitičke metodike osnovno je, da svaki naš kontrolni laboratorij u mljekari radi po usvojenoj metodici »lege artis« tako, da se uvijek može pouzdati u tačnost dobivenih rezultata. Ovakvim planskim i sistematskim radom laboratorij će dati snažan doprinos podizanju kvalitete pasteriziranog mlijeka i mlječnih proizvoda te dokazati i na djelu, da čini bitni, sastavni dio svake mljekare.

LITERATURA

- Bach, I., Osnovni principi čišćenja i sterilizacije u mljekari (1963), *Mljekarstvo*, Zagreb, god. XIII, br. 2 i 3.
- Davis, J. G., Laboratory control of dairy plant (1956), Dairy Industries Ltd., London.
- Jacobsson, B., Biologische, chemische und wärmetechnische Gesichtspunkte für die Flaschenreinigung (1959), *Brauwelt*, Nr. 37 — Ausgabe B.