

# MLJEKARSTVO

LIST ZA UNAPREĐENJE MLJEKARSTVA

God. XVII

APRIL 1967.

BROJ 4

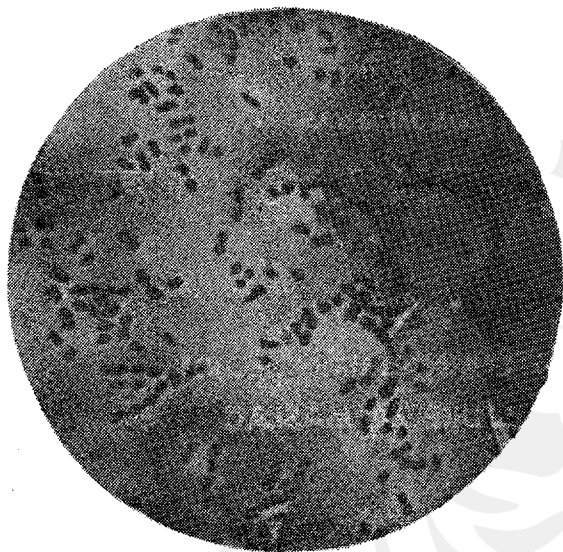
Nikola, M. Nikolov, Sofia

Centralni laboratorij »Mljekarske industrije«

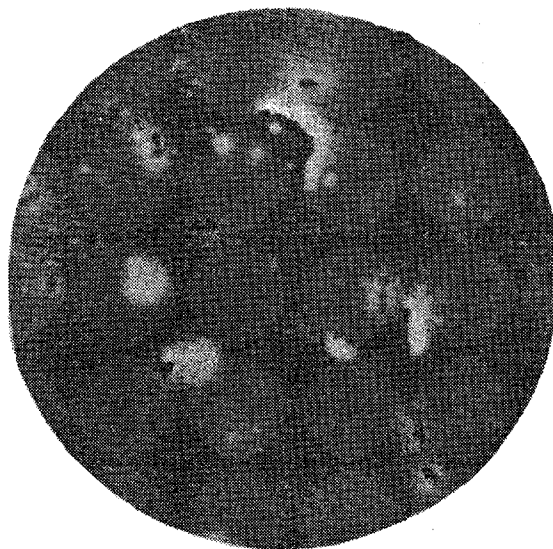
## UTJECAJ ANTIBIOTIKA NA MIKROFLORU I KVALITETU KULTURE ZA MASLAC

### II DIO

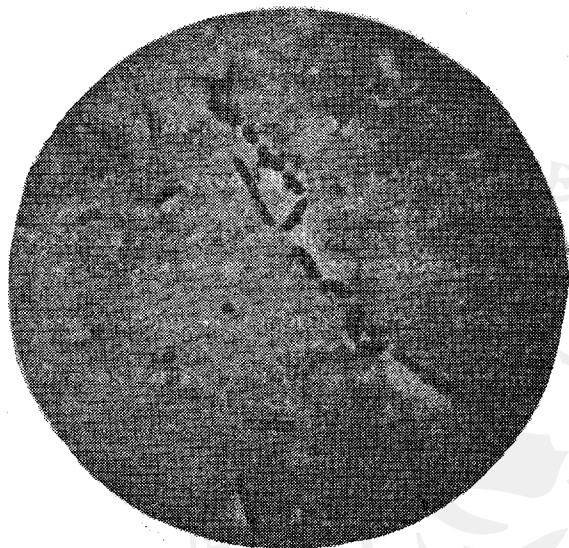
Aroma i kvaliteta maslaca zavisi o razvitku mikroflora, koja stvara mlječnu kiselinu i aromu u kulturi i vrhnju. S pomoću mlječnokiselih streptokoka *Str. lactis*, *Str. cremoris* i onih koji tvore aromu — *Str. citrovorus* te *Str. paracitrovorus*, a u nekim kulturama i *Str. diacetillactis*, osim mlječne kiseline stvaraju se i aromatične tvari: diacetil, acetoin i hlapljive kiseline. Mlječna kiselina, koja se stvara kod biološkog zrenja vrhnja, daje specifičnu, na bućkanje uticajnu konzistenciju, a stvorene aromatične tvari daju specifičan prijatan okus i aromu vrhnju i od njega proizvedenom maslacu. Mor i Veli utvrdili su zavisnost između sadržine diacetila i arome i kvalitete maslaca. Konstatirali su da su dobro aromatizirani maslac sadržavali oko 1 mg/kg diacetila. Po holandskim izvorima kvalitetni, aromatični maslaci treba da sadrže 1 mg/kg diacetila. Po ispitivanjima autora najvišu ocjenu za okus i miris, 47—48 tačaka, što odgovara za extra kvalitetu, polučili su maslaci sa sadržinom od 1,2 mg/kg diacetila. Spomenuta količina diacetila može da nastane pri normalnom toku fermentativnih procesa kod zrenja vrhnja. Prisustvo supstanci koje inhibiraju razvoj mikroflora kulture za maslac u mlijeku i vrhnju sprečava normalan tok procesa mlječnokisele fermentacije, a time i stvaranje aromatičnih tvari. Poznato je, da streptokoki koji razvijaju aromu, *Str. citrovorus* i *Str. paracitrovorus*, počmu se aktivno razvijati u mlijeku kod sniženja pH ispod 6 s maksimalnom sposobnošću produciranja kod pH 4,3—4,8. Koćenje razvitka *Str. lactis* i *Str. cremoris* očituje se u slaboj promjeni kiselosti i konzistencije mlijeka i vrhnja, i u usporavanju razvitka streptokoka koji tvore aromatične tvari, te u stvaranju arome. U praksi zadnjih godina ima mnogo slučajeva, da se proizvodi kultura za maslac s usporenim fermentativnim procesom ili takova koja uopće ne koagulira. Mnogo je slučajeva da se od vrhnja kod kojeg fermentativni procesi biološkog zrenja nisu dovršeni, iako je vrhnje cijepljeno kvalitetnom tehničkom kulturom, dobiva maslac loše kvalitete i male trajnosti s 0,0—0,4 mg/kg diacetila. Proučavanja tih slučajeva pokazala su da su ustanovljena odstupanja kod proizvodnje kulture za maslac uzrokovana uglavnom prisustvom antibiotika u mlijeku i vrhnju.



Sl. 1 — Mikroflora maslarske kulture



Sl. 2 — Utjecaj penicilina u količini od 0,025—0,05 I. J./ml mlijeka na mikrofloru maslarske kulture



Sl. 3 — Utjecaj penicilina u  
količini većoj od 0,05 I.  
J./ml mlijeka na mikrofloru  
maslarske kulture



Sl. 4 — Utjecaj penicilina u  
količini većoj od 0,2 I. J./ml  
mlijeka na mikrofloru mas-  
larske kulture

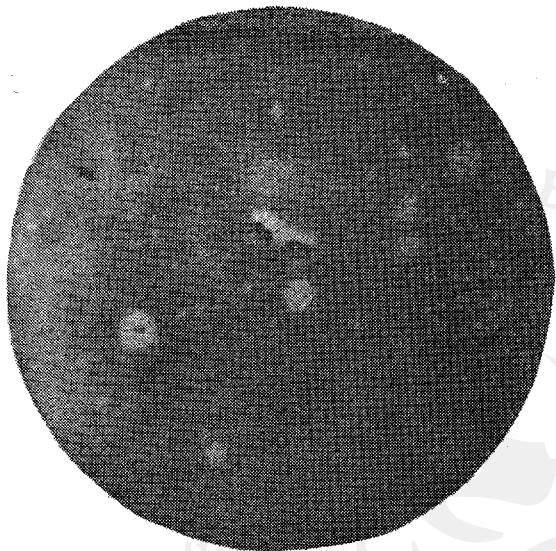
Utjecaj antibiotika na kulturu za maslac ispituje se cijepljenjem mlijeka, koje sadrži različite vrste i količine antibiotika, a napose: penicilin od 0,0001 I. J./ml. do 1 I. J./ml., aureomicin od 0,0001—5 gama/ml i streptomycin od 0,01—50 gama/ml. Različiti uzorci mlijeka se kisele s 1% danske kulture za maslac 20 sati. Uzorci se inkubiraju kod 23° C i ispituju nakon 16 sati otkako su napravljeni.

U uzorcima se ispituje: titratibilna kiselost u Törnerovim stupnjevima, aktivna kiselost pehametrom, diacetil i acetoin se određuju kvalitativno kreatinskom probom po Foges-Proskaueru, a kvantitativno kolorimetrijskom metodom po Prilu i Hameru. Kvalitetni pokazatelji kulture određuju se po konzistenciji, okusu i aromi nakon 16 sati kiseljenja.

Promjene morfoloških karakteristika stanica određuju se mikroskopiranjem preparata obojenog metilenskim plavilom po Löffleru.

Cijepljeno mlijeko, koje sadrži manje penicilina od 0,025 I. J./ml koagulira kao i kontrolno — guste je konzistencije, prijatna specifična okusa i arome, a kiselost nakon 16 sati iznosi 96—100° T i pH 4,3—4,5. Kreatinska proba na Foges-Proskauer je povoljna s obzirom na sadržinu diacetila i acetoina, a sadržina diacetila po Prilu i Hameru je 0,4 mg/0%. Kod mikroskopiranja cijepljenog uzorka utvrđeni su diplokoki i kratki lanci; kao i kod normalnog uzorka (sl. 1). Penicilin u količini od 0,025—0,05 I. J./ml slabo usporava fermentativni proces. Mlijeko nakon 16 sati koagulira s mekanom labilnom konzistencijom i ima slabo izraženi specifičan okus i miris. Kiselost iznosi 60—70° T, a pH 4,5—5,2. Kreatinska proba je slabo pozitivna, a sadržina diacetila iznosi 0,05 mg/0%. Kod mikroskopiranja se mogu ustanoviti malobrojni diplokoki i lanci, od kojih neki imaju u lancu skupljene koke raznih veličina (sl. 2). Penicilin u količini više od 0,05 I. J./ml vrlo jako koči razvitak mikroflore kulture za maslac. Nakon 16 sati kiselilo mlijeko ima tekuću konzistenciju. Kiselost uzorka iznosi 32° T, a pH 5,8. Proba po Foges-Proskaueru na sadržinu diacetila i acetoina je negativna. Kod kvantitativnog određivanja diacetila po metodi Pril i Hamer, diacetil se ne može ustanoviti. Kod mikroskopiranja se opaža mali broj diplokoka i kratki lanci s izraženim morfološkim promjenama: koki su izduženi, a neki streptokoki dobivaju oblik streptobakterija (sl. 3). Mlijeko, koje sadrži više od 0,2 I. J./ml penicilina ne koagulira. Njegova kiselost iznosi oko 23° T, a pH 6,0—6,2. Ni kvalitativnom probom na diacetil i acetoin, ni kvantitativnom probom po Pril i Hameru diacetil se u uzorku ne može ustanoviti. Kod mikroskopiranja se opažaju na vidnom polju pojedinačni diplokoki ili kratki lanci s vrlo izmijenjenim morfološkim karakteristikama (sl. 4).

Aureomicin vrlo mnogo usporava razvitak mikroflore maslarske kulture. Sadržina aureomicina u mlijeku u količini manjoj od 0,01 gama/ml, ne sprečava djelovanje mikroflora ni fermentativne procese. Sadržina od 0,1 gama/ml aureomicina usporava koagulaciju mlijeka za 5—10 sati u usporedbi s kontrolnim mlijekom koje ne sadrži antibiotike. Kiselost mlijeka u času koagulacije iznosi 65—70° T i pH 4,8—5,3. Kreatinska proba po Foges-Proskaueru je negativna, a kolorimetrijskom probom po Prilu i Hameru ne može se utvrditi diacetil. Pri mikroskopiranju opaža se znatno smanjenje broja stanica mikroba, a nalaze se i takove s morfološkim promjenama. Ako je sadržina aureomicina veća od 1 gama/ml mlijeko ne koagulira. Kiselost mlijeka iznosi 22—27° T i pH 5,6—6,2. Kreatinska proba je negativna na sadržinu diacetila i acetoina, a kvantitativnom kolorimetrijskom metodom po Prilu i Hameru ne da se utvrditi diacetil. Pri mikroskopiranju opažaju se na vidnom polju pojedinačni diplokoki ili kratki lanci, s vrlo izmijenjenim morfološkim značajkama (sl. 5).



Sl. 5 — Utjecaj aueromicina u količini većoj od 1 gama/ml mlijeka na mikrofloru maslarske kulture



Sl. 6 — Utjecaj streptomicina u količini od 1 gama/ml mlijeka na mikrofloru maslarske kulture

Streptomycin u količini manjoj od 0,1 gama/ml mlijeka ne djeluje inhibitorno na mikrofloru i fermentativne procese maslarske kulture. Dobivena kultura ima iste kvalitetne pokazatelje kao i kontrolna pripremljena iz mlijeka koje ne sadrži antibiotike.

Sadržina 1 gama/ml streptomicina usporava fermentativni proces i mlijeko se koagulira 5—10 sati kasnije od kontrolne kulture. U času koagulacije mlijeko ima kiselost oko 65° T i pH 4,8. Kreatinska proba na diacetil i acetoin je negativna, a kvantitativnom probom po Prilu i Hameru ne da se utvrditi diacetil. Pri mikroskopiranju kulture ustanovljuje se mali broj diplokoka i kratkih lanaca (sl. 6). Streptomycin u količini preko 5 gama/ml jako usporava razvitak mikroflore maslarske kulture. Do 24 sata uzorak je u tekućem stanju. Pri mikroskopiranju nalaze se na vidnom polju pojedinačni diplokoki i kratki lanci. Kvalitativno i kvantitativno ispitivanje diacetila daje negativne rezultate.

Na aktivnost, fermentativne osobine i kvalitetne pokazatelje maslarske kulture utječe još i niz drugih faktora. Takav utjecaj pokazuje temperatura na inkubaciju. Visoke temperature kod uzgoja maslarske kulture, tj. iznad 23° C, kao što je to za dansku kulturu, dovodi do bržeg razvitka *Str. lactis* i *Str. cremoris*. Kultura koagulira za kraće vrijeme i nakon 16 sati ima kiselost 105—110° T i pH 4,0—4,5. Okus kulture je izrazito mlječnokiseo. Smanjuje se sposobnost tvorbe arome u kulturi. Kreatinskom probom po Foges-Proskaueru ustanovljuje se prisustvo diacetila i acetoina, a po Prilu i Hameru ne da se ustanoviti diacetil. Na mikroflori kulture nema nikakvih morfoloških promjena. Niske temperature obratno dovode do smanjenja broja *Str. lactis* ili *Str. cremoris* u kulturi, a u vezi s time smanjuje se fermentativna sposobnost mikroflore, a kultura koagulira sa zakašnjenjem. Isto se postizava i kad se upotrebljava stara kultura, čuvana pod nepovoljnim uslovima. Konzistencija kulture je mekana, a kiselost iznosi 70—85° T, pH 4,3 do 4,8. Kvalitativna proba po Foges-Proskaueru je pozitivna, a ispitivanjem se da jedva utvrditi prisustvo diacetila. Nema nikakvih promjena morfoloških oznaka na mikroflori kulture.

Usporedbom podataka o utjecaju raznih antibiotika na fermentativne osobine, morfološke oznake mikroflore i kvalitetne pokazatelje maslarske kulture s podacima o utjecaju drugih faktora, vidi se da su oni različiti.

Na osnovu rezultata proučavanja mogu se izvesti ovi zaključci:

1. antibiotici u mlijeku; penicilin u količini većoj od 0,05 I. J./ml, areomicin više od 0,1 gama/ml i streptomycin više od 1 gama/ml djeluju inhibitorno na mikrofloru maslarske kulture, što se očituje u degenerativnim promjenama morfoloških karakteristika, u usporavanju ili prekidu fermentativnih procesa, uslijed čega mlijeko koagulira sa zakašnjenjem ili uopće ne koagulira i u gubitku sposobnosti da tvori aromatsku tvar diacetil.

2. Karakteristične promjene pod utjecajem antibiotika na fermentativne osobine i na morfološke karakteristike mikroflore maslarske kulture razlikuju se od promjena uzrokovanih drugim faktorima.

---

## O B A V I J E S T

**GLAVNA GODIŠNJA SKUPŠTINA UDRUŽENJA MLJEKARSKIH RADNIKA SRH ODRŽAT ĆE SE DNE 6. VI 1967. U 9 SATI U VLASTITIM PROSTORIJAMA, PA MOLIMO SVE ČLANOVE DA ISTOJ NEIZOSTAVNO PRISUSTVUJU!**

---