

6. Prikazani rezultati kao znanstveni prilog poznavanju karakteristika kvalitete mlječnih proizvoda u našoj zemlji, te (ne) prilika na tržištu, upućuju kako na potrebu suvremenijeg iskorištenja mlijeka, tako i na problem zaštite interesa potrošača ne samo propisivanjem nego i provođenjem mjera za unapređenje kvalitete mlječnih proizvoda.

5. Literatura

1. »Pravilnik o kvalitetu mleka i proizvoda od mleka, sirila i mljekarskih kultura, sladoleda i praška za sladoled, jaja i proizvoda od jaja«. Sl. list SFRJ, br. 15, god. 1964.
2. SABADOŠ D. (1970): »Kontrola i ocjenjivanje kvalitete mlijeka i mlječnih proizvoda«. »Vježbe«. Poljoprivredni fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1970, I—IV dio, str. 453.
3. SABADOŠ D., RAJSIĆ B. (1977): »Vrhnje domaće — organoleptička kvaliteta«. **Mljekarstvo**, 27, Zagreb; str. 218—233 sl. 1—10, lit. 1.—22.

NEKA ZAPAŽANJA O INHIBICIJI KISELO-MLEČNE FERMENTACIJE U PROIZVODNIM USLOVIMA*

Mr Anka POPOVIĆ-VRANJEŠ RO Mljekarska industrija Banja Luka

Uvod

U novije vreme proizvodnja i potrošnja kiselog mleka i ostalih fermentiranih proizvoda je porasla kako u našoj tako i u drugim zemljama. Uporedo sa porastom potrošnje raste i potreba tržišta za visokokvalitetnim fermentiranim proizvodima, uopšte.

Nije rjetkost da mlekare plasiraju na tržište kiselo mleko ili neki drugi fermentiran proizvod sa slabom konzistencijom i neodgovarajućeg ukusa i mirisa. Među kvalitativne pokazatelje koji znatno utiču na osobine kiselog mleka i svih fermentiranih proizvoda spada i konzistencija. Slaba konzistencija je najčešće posledica nepravilno vođene fermentacije pri proizvodnji ovih proizvoda. Kiselo-mlečna fermentacija je vrlo važan proces u proizvodnji svih fermentiranih proizvoda, pa tako i u proizvodnji kiselog mleka.

Današnja proizvodnja mleka vrlo često se odvija uz prisustvo inhibicionih supstanci: antibiotika (1), (9), (12), dezinficijensa i detergenata (2), mikotoksina (3), raznih konzervanasa i bakteriofaga (7), koji inhibiciono deluju na proces kiselo-mlečne fermentacije.

Osim uticaja inhibicionih supstanci, nepravilna fermentacija može nastati i usled nepravilnog hemijskog sastava mleka (6), (8), (10), (11), (17), (18), čiji manjak ili nepravilan odnos u pojedinim komponentama utiče na aktivnost kulture za kiselo mleko, a time i na slabo stvaranje mlečne kiseline. U zavisnosti od mnogo faktora (4), (7), (13), (19), hemijski sastav mleka je promenljiv.

* Referat održan na 6. Jugoslavenskom simpoziju od 5—7. X 1977. u Portorožu

Nastajanje grušā kiselog mleka sa određenim fizičko-hemijskim osobinama je moguće samo uz pravilan proces kiselo-mlečne fermentacije. Nepravilan sastav mleka kao i prisustvo inhibitora, mogu upropastiti dobar deo proizvodnje, a time dovesti i do velikih gubitaka za mlekaru. Da bi se takvi gubici izbegli potrebno je poznavati prosečan sastav sirovine i njena variranja u pojedinim periodima, kao i mogućnost poboljšanja kiselo-mlečne fermentacije.

Stoga je zadatak ovog rada bio da utvrdi zastupljenost inhibicije u proizvodnim uslovima, u određenom vremenskom periodu, zatim dejstvo inhibicionih supstanci na proces fermentacije i u vezi s tim morfološke karakteristike čistih kultura *Streptococcus thermophilus*-a i *Lactobacillus bulgaricus*-a i organoleptičke osobine kiselog mleka.

Materijal i metodika rada

Praćenje inhibicije kiselo-mlečne fermentacije izvršeno je u periodu mart, april, maj i juni u mlekari Novi Sad. U ogled je bilo uključeno mleko sa individualnog i društvenog sektora, a testirano je 199.586 l mleka.

Uzorkovanje sirovog mleka izvršeno je na rampi mlekare, a ispitivanje podobnosti sirovog mleka za proizvodnju kiselog mleka rađeno je fermentacionom probom u laboratoriji mlekare. Mleko je zagrevano na 95°C u toku 5 minuta, ohlađeno na 43°C, precepljeno sa 2% čiste jogurtne kulture i stavljeno na inkubaciju u toku tri časa.

U toku rada korištena je jogurtna kultura iz Mlekarskog školskog centra Kranj. Pri pronalasku mleka sa nepravilnom fermentacijom, na licu mesta kod proizvođača je izvršeno snimanje pojave u cilju utvrđivanja uzroka inhibicije.

Morfološke karakteristike čistih kultura u svakom uzorku i njihov omjer su određivane mikroskopiranjem. Mikroskopskim pregledom u nativnom stanju pod pokrovnim stakalcem, posmatrana je plesan iz roda *Aspergillus*.

Rezultati ispitivanja i diskusija

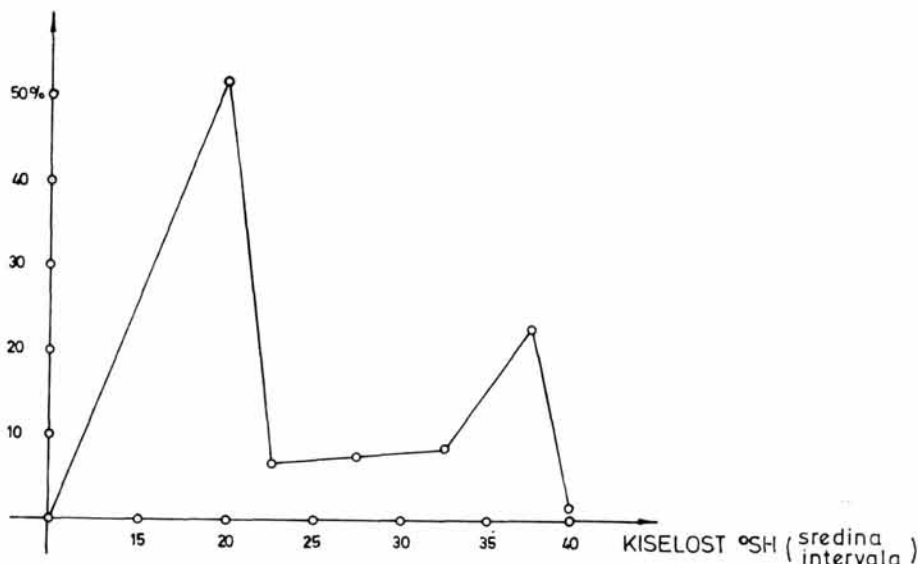
U toku oglednog perioda najveća količina mleka (101.941 l) je imala kiselost ispod 20°SH (Grafikon 1), što predstavlja nepravilnu fermentaciju kiselog mleka.

Od ukupne količine mleka sa nepravilnom fermentacijom najveći deo od 67,10% je bio u martu mesecu, Tabela 1.

Tabela 1.

Zastupljenost mleka sa nepravilnom fermentacijom (ispod 20°SH) u ispitivanom periodu

Mesec	Količina (l)	%
Mart	68.402,41	67,10
April	13.150,38	12,90
Maj	12.100,39	11,87
Juni	8.237,80	8,13

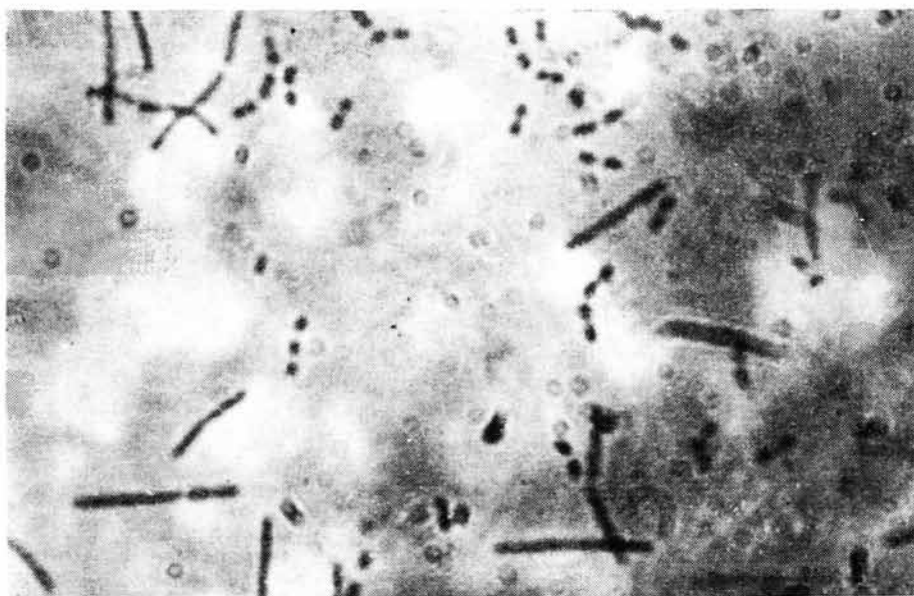


Grafikon 1. Grafički prikaz procentualnog kretanja kiselosti za vreme od 3 časa kiseljenja (ukupno testirana količina predstavlja bazu poređenja)

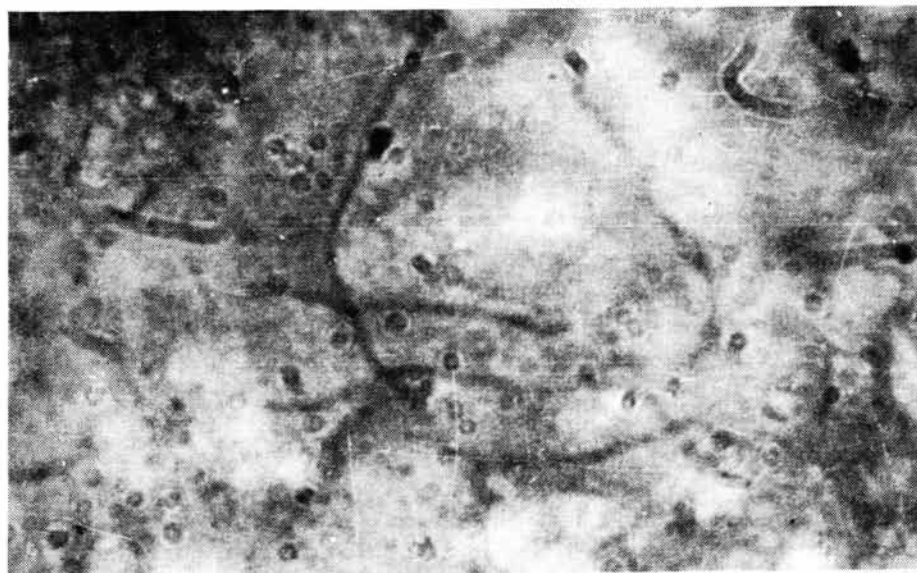
Prema podacima iz literature (6), (18), (19), mleko u periodu mart-april i oktobar-novembar, ima smanjen sadržaj biogenih materija, potrebnih za rast i razviće kiselomlečnih bakterija, što se odražava i na proces kiseljenja u tim periodima. Ovo smanjenje biološke vrednosti mleka za kiselomlečne bakterije u prolećnom periodu, je vezano sa izmjenom dnevnih obroka hrane i periodom laktacije životinja (13). Tako smo krajem marta i početkom aprila kod mleka sa imanja B primetili potpunu inhibiciju fermentacije, jer je mleko u toku 3 časa kiseljenja vrlo slabo koaguliralo. Isto mleko je u toku 10 dana ispitivanja imalo maksimalnu kiselost 16,8°SH poslije 3 časa kiseljenja. Gruš je bio veoma nježan, fluidan i imao je nedovoljno kiseo, neizražen ukus. Pri povlačenju kroz pipetu jedva su se primećivale nježne pahuljice gruš.

Pri mikroskopskom pregledu uzoraka ovog mleka posle inkubacije, primećene su velike morfološke promene *L. bulgaricus*-a (Sl. 2) u odnosu na maju (Sl. 1). *L. bulgaricus*-a je bilo za 80% više nego *S. thermophilus*-a.

Kod proizvođača ovog mleka je ustanovljeno da su krave hranjene plesnivom silažom što se odrazilo na kvalitet mleka. Uzorci plesnive silaže su doneti na fakultet i pri mikroskopiranju plesni u nativnom stanju je po morfološkim karakteristikama utvrđeno da se radi o plesni iz roda *Aspergillus*. Ova plesan (3) stvara antibiotike, koji su inhibitori rasta za čiste kulture kiselog mleka, a isti su opasni po zdravlje ljudi i životinja. Vrlo je važan uticaj kvaliteta stočne hrane na mikrobiološku vrednost mleka (16). Pokvarena hrana sadrži dosta sporogenih truležnih bakterija, koje izazivaju negativne promene na belančevinama mleka, što se odražava i na fermentirane proizvode od ovakvog mleka.



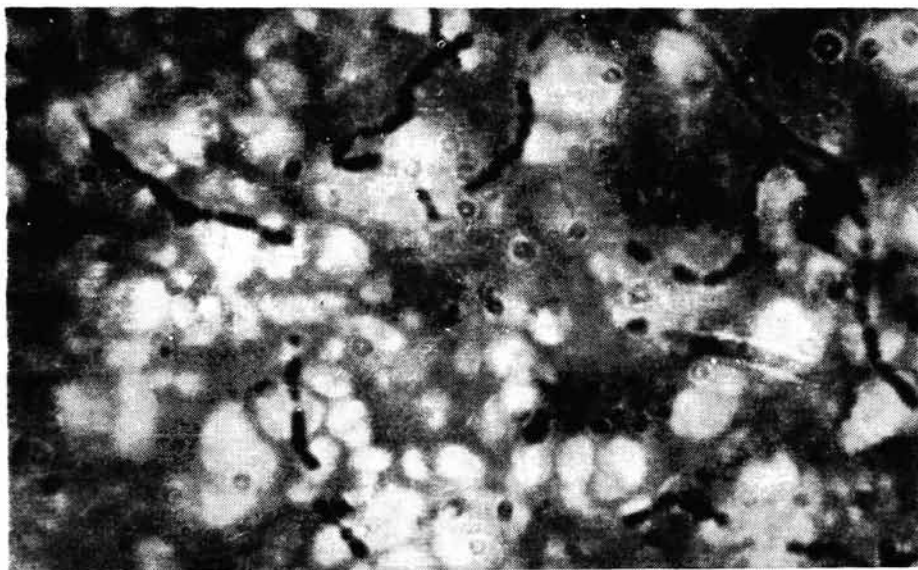
Slika 1. Izgled normalne kulture za kiselo mleko



Slika 2. *L. bulgaricus*, izduženi oblik u mleku krava hranjenih plesnivom silažom.

Pri pregledu silaže na imanju odmah smo intervenisali u cilju primene kvalitetne hrane. Ovo se nakon nekoliko dana odrazilo na kiseljenje, te je prosečna kiselost mleka nakon 3 časa inkubacije bila 36,8°SH. Gruš je bio tipičan, umereno kiseo bez izdvajanja surutke. Momenat koagulacije je bio prije 2 časa kiseljenja. Mikroskopiranjem ovog kiselog mleka nisu primećene nikakve morfološke promene kulture u odnosu na maju.

U toku daljih ispitivanja u prvoj dekadi aprila meseca zapaženo je, da je mleko sa imanja C imalo takođe usporen proces kiseljenja. Kiselost je posle 3 časa kiseljenja iznosila 18,4°SH. Gruš je bio rjedak, labilan, slabo kiseo, više gorak. Kod mikroskopiranja uzoraka ovog mleka primećeno je znatno smanjenje broja pojedinačnih ćelija *S. thermophilus-a* sa promenjenim morfološkim osobinama. Malo ih je bilo kao mono i diplo-koka, više uvećanih u lancima (Sl. 3.)



Slika 3. Degenerativni oblici *S. thermophilus-a* u prisustvu antibiotika

L. bulgaricus je takođe bio sa izraženim degenerativnim promenama. Neki su bili izduženi u vidu niti, a neki sa jasno izraženim metahromatskim zrnima (Sl. 4). Pri snimanju pojave na imanju ustanovljeno je da su krave tretirane penicilinom intramuskularno, u cilju lečenja endometritisa.

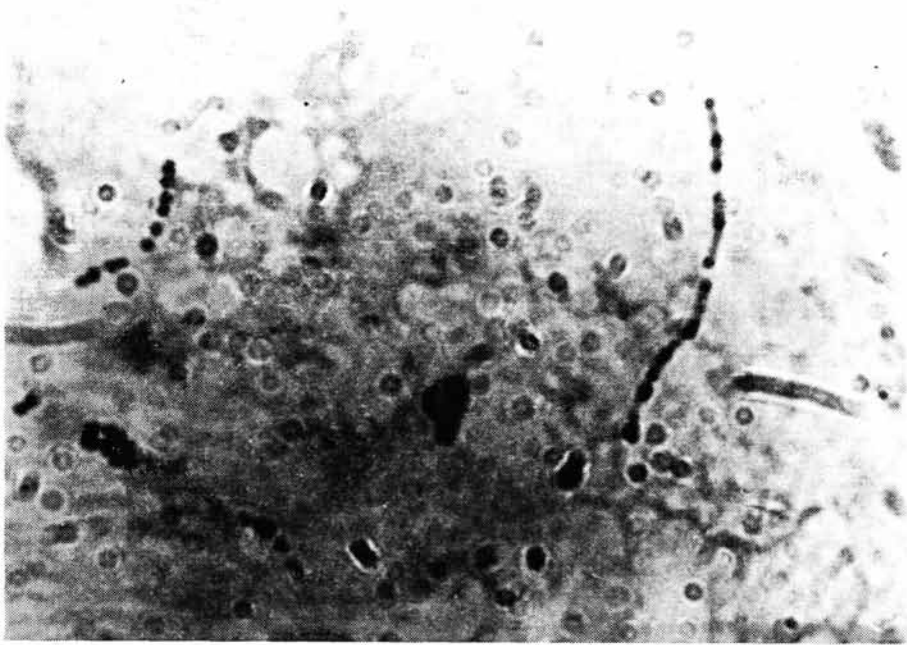
Inhibiciju fermentaciju je imalo i mleko sa imanja A, gdje smo u nekoliko navrata identifikovali primenu antibiotika u cilju suzbijanja mastitisa. Ovo mleko se nije uopšte grušalo, niti je bilo pojave pahuljica gruša. Maksimalna kiselost nakon završene inkubacije je bila 14,2°SH.

Pri mikroskopskom pregledu ovog mleka su ustanovljene iste degenerativne promene kultura kao i kod mleka sa imanja C.

Ovi rezultati se slažu sa istraživanjima Nikolova (14), (15), koji je primetio iste degenerativne promene čistih kultura *S. thermophilus-a* pod uticajem

antibiotika. Prema rezultatima ovog autora, mleko koje sadrži 0,015—0,05 i.j. penicilina koagulira posle tri časa, a mleko sa 0,05—0,075 i.j. penicilina koagulira posle desetog časa ili uopšte ne koagulira.

Ova konstatacija daje osnova za pretpostavku da je mleko sa imanja A sadržavalo veliku količinu penicilina, koja je djelovala inhibitorno na čiste kulture kiselog mleka.



Slika 4. *L. bulgaricus* sa metahromatskim zrnima u mleku sa antibioticima.

Zaključak

— Velika količina mleka sa nepravilnom fermentacijom u mjesecu martu (67,1%), pokazuje da je smanjena biogena vrednost veća u ovom periodu za kiselo-mlečne bakterije, uticala na fermentativnu aktivnost *S. thermophilus*-a i *L. bulgaricus*-a;

— Rezultati ispitivanja inhibicije kiselo-mlečne fermentacije u proizvodnim uslovima pokazuju, da uzrok inhibirane fermentacije kiselog mleka može biti i u ishrani krava plesnivom silažom i u mleku krava tretiranih antibioticima;

— Prema degenerativnim promenama *S. thermophilus*-a i *L. bulgaricus*-a nakon inkubacije od tri časa, mogu se doneti zaključci o uzrocima za meku i labilnu konzistenciju, za usporen proces fermentacije ili odsustvo koagulacije.

Literatura

1. BACH I. — Otkrivanje zaostataka antibiotika u mleku.
Mljekarstvo 22 (9) 194—200 1972.
2. BACH I. — Biocidi u mlekarskoj industriji sa posebnim osvrtom na primenu mikrobicida Tego 51.
Mljekarstvo 22 (1) 4—9 1972.
3. BAČIĆ B. — Mikotoksini — autohtoni izvori inhibicije fermentacije u mleku.
Mljekarstvo 24 (1) 6—9 1974.
4. DAVIDOV R. — Faktori vlijašćie na soderžanie suhих obežžirnih veščestv v moloku.
Moločnaja promišljenost 25 (9) 7—9 1964.
5. KISZA J. — ROTKIEWIEZ W. und surazynskia: Über einige Veränderung im Vitamingehalt. (A, B₁, B₂, C i beta-karotin) in normaler und anormaler Milch.
6. KOROLJEVA N. S. — Azotnoe i vitaminoe pitanie moločnokislіh bakterij (Obzor literaturi).
Trudi, Vipsak (26) 97—115 1968.
7. KOROLJEVA N. S. — Tehničeskaja mikrobiologija kislomoločnih produktov, Moskva 1966.
8. KRŠEV LJ. — Naša iskustva u održavanju kultura, bakterija mlečno-kiselog vrenja za proizvodnju kiselog vrhnja.
Mljekarstvo 20 (9) 204—209. 1970.
9. KRŠEV LJ. — Automatizirana metoda za rutinsko određivanje antibiotika u mleku.
Mljekarstvo 22 (9) 206—210 1972.
10. KUGENOV P. — MEDEDOVA M.: — Sezonie kolebanie količestva aminokislot v moloke. **Moločnaja promišljenost** 22 (1) 43—44 1961.
11. LOMUNOVA A. — HOCKA J.: — Vlijanie soedinenija moloka na plotnost kislomoločnovo sigusta.
Moločnaja promišljenost 22 (3) 18—21 1961.
12. MILJKOVIC T. — JOKIMOVA N. — VASIĆ S.: — Antibiotici u mleku.
Mljekarstvo 20 (8) 170—175 1970.
13. MIŠIĆ — ČUBRIĆ D.: — Suva materija mleka — važno merilo kvaliteta.
Mljekarstvo 21 (9) 194 1971.
14. NIKOLOV M. N. — Mikrobiološki test za dokazivanje penicilina i drugih antibiotika u mleku.
Mljekarstvo 16 (8) 169—171 1966.
15. NIKOLOV M. N. — Uticaj antibiotika na mikrofloru kiselog mleka.
Mljekarstvo 16 (6) 121—131 1966.
16. PETROVIĆ D. — Uticaj promena sastojaka na kvalitet mleka.
Mljekarstvo 21 (8) 187—190 1971.
17. STEVIĆ B. — Prilog poznavanja morfološke promenljivosti *Bacterium bulgaricum*.
Disertacija, Arhiv za poljoprivredne nauke III 24—59 1948.
18. TIHOMIROVA T. — Izmenenie količestva svobodnih aminokislot v moloke v zavisimosti ot sezona goda.
Moločnaja promišljenost 22 (3) 1961.
19. TIHOMIROVA T. Biologičeskie svojstvo moloka i evo siroprigodnost v otdeljnih periodah goda.
Moločnaja promišljenost 22 (8) 1961.

SUMMARY

- Great quantities of milk with irregular fermentation in march (67,1⁰/o), show that decreased biogenic value, which is greater in this period for acid-lactic bacteria, has affected fermentative activity *S. thermophilus* and *L. bulgaricus*;
- Results of examining inhibition of lactic acid fermentation in production show that the cause of inhibited fermentation of sour milk may be the food of cows by moldy hay and milk of cows treated by antibiotics;

- On the base of degenerative changes *S. thermophilus* and *L. bulgaricus* after incubation of 3 hours, there can be determined the causes of soft and unstable consistency and of delayed fermentation process or absence of coagulation.

EKONOMSKI VIDICI I PRAVCI RAZVOJA PROIZVODNJE, PRERADE I PROMETA MLEKA U JUGOSLAVIJI*

Dušan VITKOVIĆ, dipl. ecc. »Mlekosim«, Beograd

Uvod

Ekonomski vidici i pravci razvoja mlekarske industrije u našoj zemlji, su samo deo reprodukcione celine agroindustrijskog kompleksa.

Otuda i pravci razvoja ove grupacije uglavnom zavise od pravca razvoja poljoprivredne, odnosno stočarske proizvodnje.

Na Kongresu o proizvodnji ljudske hrane u Jugoslaviji,⁽¹⁾ zaključeno je: »da proizvodna politika Jugoslavije mora da stavi težište na izmenu strukture poljoprivredne proizvodnje. Stočarstvo treba da se razvije u vodeću granu poljoprivrede i odigra dominantnu ulogu u procesu intenzifikacije i industrijalizacije poljoprivredne proizvodnje«. Polazeći od ovakvog zaključka uloge i značaja stočarstva, kao dela najintenzivnije poljoprivredne proizvodnje, faktora stabilizacije privrede i prestrukturiranja ishrane stanovništva, treba očekivati daleko brži i perspektivniji razvoj mlekarske industrije nego što je bio u prošlom periodu.

Stočarstvo Jugoslavije ima vrlo povoljne uslove i za kvalitativno i kvantitativno unapređivanje. Činjenica je da je nosilac kvalitativnog unapređivanja stočarstva društveni sektor, a kvantitativnog unapređivanja individualni sektor proizvodnje. Ta se dopuna naročito uspešno odvija kroz kooperaciju sa društvenim sektorom proizvodnje.

S obzirom da su ovi zaključci ušli u srednjoročne i dugoročne planove razvoja stočarske proizvodnje u zemlji, nema razloga da se pravci razvoja mlekarske industrije u pogledu proizvodnje, prerade i prometa mleka ne usklade »naporima za oživljavanje stočarske proizvodnje nakon stanovitog perioda stagnacije«⁽¹⁾.

Proizvodnja mleka

U desetogodišnjem periodu 1967—1976 ukupna godišnja proizvodnja mleka u zemlji, povećana je od 2.712 na 3.871 miliona litara mleka, odnosno za 1.160 miliona ili za 42%. U ovom periodu prosečna godišnja stopa rasta proizvodnje mleka iznosila je oko 4,2%.

Prosečna godišnja stopa rasta od 4% odgovara i planovima poljoprivredne proizvodnje u idućem petogodišnjem razdoblju.

Na žalost moramo konstatovati da je proizvodnja ovčijeg mleka u opadanju i da je 1976 godine iznosila svega 141 milion litara ili ispod 4% ukupne proizvodnje kravljeg i ovčijeg mleka, dok je proizvodnja ovčijeg mleka prije

* Referat održan na 6. Jugoslavenskom međunarodnom simpoziju, Portorož, 1977.