

kih osobina zrelog sira. Iz navedenih podataka može se zaključiti da je otpuštanje vlage za vrijeme soljenja nejednoliko s obzirom na slojeve sira i da je uvjetovano jačinom salamure, koja uvjetuje i vrijednost difuzije soli u pojedine slojeve sira. Na taj način izborom jačine salamure možemo utjecati na konačni postotak vlage i soli u zreom siru, a isto tako i na vrijeme soljenja. Podaci o raspodjeli vlage i soli za vrijeme zrenja sira pokazuju utjecaj jačine salamure na brzinu i nivo tih procesa, te nam daju uvid u njihovo vremensko određenje. Potpuna zakonitost navedenih procesa ne može se u ovim pokusima precizno odrediti, jer nije poznat utjecaj ostalih faktora koji sudjeluju kod soljenja i zrenja sira. Mnogim autorima uspjelo je ove zakonitosti izraziti odgovarajućim formulama, koje mogu predstavljati praktična pomagala u vođenju procesa soljenja sira.

#### Literatura

1. DAVIS J. G.: Cheese J. i A. Churchill, London (1965)
2. PEJIĆ, O.: »Mlekarstvo« II, Beograd (1956)
3. PETRIČIĆ, A.: Mljekarski priručnik, Zagreb (1958)
4. SCHULZ, M. E.: Das grosse Molkerei — Lexikon (1965)
5. VUJIČIĆ, I.: Izučavanja u oblasti soljenja sireva »Mljekarstvo« 14 (4) 1963
6. VUJIČIĆ, I.: Mogućnost kontrole i regulisanja soljenja sira kačkavalja, »Mljekarstvo« 13 (6) 1963.

## KONTROLA KVALITETA MLEKA I JOGURTA GRADSKE MLEKARE U ČAČKU U PERIODU 1972—1978.

Dr Milica MILOVANOVIĆ, Milomir JOVANOVIĆ, dipl. hem., Zavod za zdravstvenu zaštitu, Čačak, prof. dr Miodrag PANTELIĆ, Pedagoško-tehnološki fakultet, Čačak

#### Uvod i cilj rada

Biološka vrednost mleka je vrlo velika (1, 3, 5, 6). Mleko sadrži gotovo sve potrebne hranjive materije: energetske i zaštitne u takvim odnosima da ih organizam može najbolje koristiti.

U sastav mleka pored vode ulaze: bjelančevine, lipidi, ugljeni hidrati, vitamini, enzimi i mineralne materije. Mleko poseduje miris koji je posledica mnogih sastojaka a kuvanjem ovaj miris postaje specifičan. Energetska vrednost jednog litra mleka iznosi oko 640 kal.

Jogurt se dobija iz pasterizovanog mleka uz dodatak čiste kulture. Nakon dodatka čiste kulture sadržaj se ostavi da stoji 2 — 3 časa na temperaturi 42 — 45°C, pri čemu postaje gusta kašasta tečnost prijatnog i kiselkastog okusa.

Iz pregleda literature konstatovali smo sledeće: Krstić (4) u svom radu iznosi bakteriološki pregled mleka i mlečnih proizvoda. Blagojević i Jeftić (2) iznose iskustva o pregledu životnih namirnica sa područja grada Niša. Žarković i Davičo (7) iznose rezultate o mleku i mlečnim proizvodima u Beogradu.

Gradska mlekara u Čačku vrši otkup mleka od poljoprivrednih proizvođača na više punktova na teritoriji SO Čačak. Godišnje se otkupi oko

2,500.000 do 3,000.000 litara mleka. Od ove količine preradi se oko 40% u jogurt, a oko 60% u pasterizirano mleko.

Kontrolu kvaliteta mleka i jogurta obavljaju interna laboratorija (»Mlekar« samo neke parametre), kao i bakteriološka i hemijska laboratorija Zavoda za zdravstvenu zaštitu u Čačku.

Cilj ovoga rada je bio da se na osnovu bakterioloških i hemijskih ispitivanja prati higijenska ispravnost mleka i jogurta, da bi se blagovremeno preduzele sve potrebne mere pri otkupu mleka, tehnološkoj preradi, transportu do trgovačke mreže kao i čuvanju sve do momenta prodaje.

### Materijal i metode rada

Bakteriološki pregled pasterizovanog mleka i jogurta vršen je prema metodama i normama Pravilnika o bakteriološkim uslovima kojima moraju odgovarati životne namirnice u prometu (Sl. list SFRJ br. 4/66; 2/67; 55/73).

U okviru bakteriološke analize vršena su sledeća ispitivanja:

- Salmonella vrste u 25 ml
- Staphylococcus pyogenes u 0,01 ml
- Sulfitoredukujuće klostridije u 0,01 ml
- Vrste Proteus u 0,001 ml
- Escherichia coli u 0,1 ml
- Streptococcus beta haemolyticus u 0,1 g
- Ukupan broj živih bakterija u 1 ml

Kod hemijskih ispitivanja u uzorcima mleka određivana je: specifična težina, mlečna mast, stepen kiselosti °SH, % suve materije bez masti i reakcija na fosfatazu, a kod jogurta: mlečna mast, stepen kiselosti °SH i % suve materije bez masti.

Uzorci mleka i jogurta uzimani su svakog dana u jutarnjim časovima.

### Rezultati i diskusija

U tabeli 1 prikazan je po godinama ukupan broj pregledanih uzoraka pasterizovanog mleka sa brojem i procentom onih koji odgovaraju i ne odgovaraju normama Pravilnika.

**Tabela 1**

#### Bakteriološke analize mlijeka

Godina	Ukupno pregledanih	Bakteriol. ispravnih	%	Bakteriol. neisprav.	%
1972	266	194	72,94	72	27,06
1973	216	124	57,41	92	42,59
1974	187	125	66,84	62	33,16
1975	174	140	57,46	74	42,54
1976	158	136	86,08	22	13,92
1977	209	146	69,86	63	30,14
1978	157	143	91,08	14	8,92
<b>Ukupno</b>	<b>1367</b>	<b>1008</b>	<b>70,81</b>	<b>399</b>	<b>29,19</b>

Iz tabele vidimo da je u periodu od 1972. do 1978. godine od 1.367 pregledanih uzoraka mleka 1.008 odgovaralo normama Pravilnika što u procentu iznosi 70,81%, a nije odgovaralo 399 uzoraka odnosno 29,19%.

U tabeli 2 prikazan je, takođe, po godinama ukupan broj pregledanih uzoraka jogurta sa brojem i procentom onih koji odgovaraju i ne odgovaraju

normama Pravilnika. Od ukupno pregledanih 1.284 uzorka jogurta, 1.014 ili 78,97% odgovaralo je normama Pravilnika, a 270 ili 21,03% nije odgovaralo.

**Tabela 2** Bakteriološke analize jogurta

Godina	Ukupno pregledanih	Bakteriol. ispravnih	%	Bakteriol. neisprav.	%
1972	225	187	83,12	38	16,88
1973	186	146	78,49	40	21,51
1974	211	187	88,63	24	11,37
1975	215	202	93,95	13	6,05
1976	164	151	92,07	13	7,93
1977	167	72	43,11	95	56,89
1978	116	69	59,48	47	40,52
Ukupno	1284	1014	78,97	270	21,03

U tabeli 3. iznet je brojni i procentualni prikaz pasterizovanog mleka i jogurta koji ne odgovaraju normama Pravilnika po bakteriološkim pokazateljima koji su uzrokovali neispravnost istih.

Neispravnost uzoraka pasterizovanog mleka je najčešće uzrokovana prisustvom *E. coli*. Kroz sedmogodišnje praćenje konstatovali smo da 88,47% neispravnih uzoraka pasterizovanog mleka nije odgovaralo normama Pravilnika zbog prisustva *E. coli*. Uz *E. coli* nađen je *Staphylococcus pyogenes* u tri uzorka (0-75%), *Streptococcus beta haemolyticus* u jednom uzorku (0,25%), a sulfitoredukujuće klostridije u jednom uzorku (0,25%).

**Tabela 3**

Broj i procenat mleka i jogurta koji ne odgovaraju normama Pravilnika po bakteriološkim pokazateljima u toku 1972—1978. godine.

Ukupno bak. neispr.	<i>E. coli</i>		<i>E. coli</i> i <i>Staph. pyog.</i>		<i>E. coli</i> i <i>Str. beta haem.</i>		<i>E. coli</i> i sulfito-red. klostrid.		<i>Staph. pyog.</i>		Sulfito-red. klostridije		Mezofilne/ml		
	br	%	br	%	br	%	br	%	br	%	br	%	br	%	
Past. mleko	399	353	88,44	3	0,75	1	0,25	1	0,25	7	1,07	6	1,50	28	7,71
Jogurt	270	269	99,67	—	—	1	0,33	—	—	—	—	—	—	—	—

Na drugom mestu su mezofilne bakterije, nalazene u većem broju nego što dopuštaju norme Pravilnika i to: 7,71%. Ove bakterije identifikovane su kao *Citrobacter*, *Aerobacter* — *Klebsiella* i *Alcaligenes faecalis*.

Neispravnost pasterizovanog mleka zbog prisustva *Staphylococcus pyogenes* konstatovana je u 1,07%, a zbog prisustva sulfitoredukujućih klostridija 1,50%.

Neispravnost uzoraka jogurta uglavnom je uzrokovana prisustvom *E. coli*. Od ukupno 270 neispravnih uzoraka jogurta, samo u jednom uzorku nađen je *Streptococcus beta haemolyticus* uz *E. coli* (0,33%), a u 269 *E. coli* ili 99,67%.

Druge bakteriološke pokazatelje propisane Pravilnikom za bakteriološki pregled pasterizovanog mleka i jogurta nismo nalazili u sedmogodišnjem periodu praćenja.

Hemijskim ispitivanjima je konstatovano da se sadržaj mlečne masti kod svih uzoraka mleka kretao u graničnim vrednostima od 2,9 do 3,5% (minimum po Pravilniku 3,2%). Stepen kiselosti °SH od 6,2 do 6,6. Suva materija bez

masti od 8,35 do 9,19% (minimum po Pravilniku 8,50%), a specifična težina od 1,0303 do 1,0322; dok je reakcija na fosfatazu uvek bila negativna.

Kod jogurta granične vrednosti u ispitivanim uzorcima bile su: % mlečne masti 3,3 — 3,74; stepen kiselosti °SH 34 — 48 (dozvoljeno po Pravilniku do 45 °SH), suva materija bez masti 7,48 — 9,04 (minimum po Pravilniku 8,40%).

U tabeli 4 dat je pregled izvršenih analiza mleka za period 1972 — 1978. godine.

**Tabela 4** Pregled izvršenih hemijskih analiza mleka

Godina	Ukupno pregledanih	Ispravnih	%	Neisprav.	%
1972	268	169	63,06	99	36,94
1973	258	139	53,88	119	46,12
1974	261	166	63,60	93	36,40
1975	264	186	70,45	78	29,55
1976	156	134	85,90	22	14,10
1977	209	146	69,86	63	30,14
1978	164	146	89,02	18	10,98
<b>Ukupno</b>	<b>1580</b>	<b>1086</b>	<b>68,73</b>	<b>494</b>	<b>31,27</b>

Iz tabele 4 vidi se da je ukupno pregledano 1.580 uzoraka mleka. Broj ispravnih uzoraka po normama Pravilnika bio je 1.086 (68,73%), a neispravnih 494 (31,27%). Neispravnost je uglavnom poticala usled umanjenog sadržaja mlečne masti i umanjenog procenta suve materije bez masti.

U tabeli 5 dat je pregled izvršenih hemijskih analiza jogurta za ispitivani period (1972 — 1978).

**Tabela 5** Pregled izvršenih hemijskih analiza jogurta

Godina	Ukupno pregledanih	Ispravnih	%	Neisprav.	%
1972	223	64	28,70	159	71,30
1973	200	5	2,50	195	97,50
1974	226	10	4,42	216	95,58
1975	232	30	12,93	202	87,07
1976	164	154	93,90	10	6,10
1977	167	72	43,11	95	56,89
1978	171	123	71,92	48	28,08
<b>Ukupno</b>	<b>1383</b>	<b>458</b>	<b>33,12</b>	<b>925</b>	<b>66,88</b>

Iz tabele 5 može se konstatovati ukupan broj pregledanih uzoraka jogurta po godinama, kao i njihova ispravnost, odnosno neispravnost. Na dnu tabele date su ukupne vrednosti za ispitivani period. Pregledano je 1.383 uzoraka jogurta. Broj ispravnih 458 (33,12%) a neispravnih 925 (66,88%). Hemijska neispravnost jogurta potiče usled umanjenog sadržaja suve materije bez masti kao i nešto uvećanog stepena kiselosti °SH.

U periodu praćenja higijenske ispravnosti mleka i jogurta Gradske mlekarne u Čačku nije registrovana ni jedna epidemija crevnih zaraznih bolesti, niti epidemija trovanja hranom »mlečnog porekla«. Također nije od strane epidemiološke službe u Zavodu za zdravstvenu zaštitu sa sigurnošću utvrđeno mleko kao put prenošenja zaraze kod sporadičnih slučajeva ovih oboljenja iako su pravljene iscrpne epidemiološke ankete kod svakog slučaja. Ovo ukazuje

na činjenicu da prisustvo *E. coli* u mleku nije u korelativnoj vezi sa pojavama alimentarnih toksiinfekcija i intoksikacija, kao ni pojava crevenih zaraznih bolesti čiji bi put prenošenja moglo biti mleko ili jogurt. Ovakav zaključak ne znači da je mleko kontaminirano sa *E. coli* kao namirnica bezopasna, ali upućuje na dalju proveru činjenice da prisustvo *E. coli* u mleku čačanske Mlekare nije dovelo do pojave obolevanja kod stanovništva od napred navedenih crevnih bolesti.

### Zaključak

Na osnovu izvršenih bakterioloških i hemijskih analiza pasterizovanog mleka i jogurta Gradske mlekare u Čačku za period 1972 — 1978. godine može se konstatovati sledeće:

1. Pregledano je 1.367 uzoraka pasterizovanog mleka od toga je bakteriološki neispravnih uzoraka bilo 399 (29,19%), a ispravnih 1.008 (70,81%).
2. Od 1284 uzoraka jogurta, bakteriološka neispravnost je konstatovana kod 270 (21,03%), a ispravnost kod 1.014 (78,97%).
3. Izvršen je hemijski pregled 1.580 uzoraka mleka i 1.383 uzoraka jogurta. Broj neispravnih uzoraka mleka bio je 494 (31,27%), a ispravnih 1.086 (68,73%), neispravnih jogurta bilo je 925 (66,88%), a ispravnih 458 (33,12%).
4. Konstatovano je da hemijska neispravnost mleka i jogurta potiče usled smanjenog sadržaja mlečne masti (kod mleka) umanjenog procenta suve materije bez masti (kod mleka i jogurta) i uvećanog stepena kiselosti (kod jogurta).
5. Bakteriološka neispravnost uzoraka pasterizovanog mleka i jogurta potiče najčešće zbog prisustva *E. coli*, međutim, njeno prisustvo u ovim namirnicama nije bilo u korelaciji sa pojavom alimentarnih toksiinfekcija i intoksikacija.

### Summary

The quality of milk and yoghurt from the town-dairy was controlled during the period from 1972 — 1978.

1367 patterns of milk and 1284 patterns of yoghurt were examined bacteriologically.

The incorrectness was found in 399 (29,19%) patterns of milk and in 270 (21,03%) of yoghurt. The bacteriological incorrectness of milk and yoghurt was mainly caused by the presence of *E. coli*.

1580 patterns of milk and 1383 patterns of yoghurt were examined chemically. The number of incorrect patterns milk was 494 (31,27%) and yoghurt 925 (66,88%). The chemical incorrectness of milk and yoghurt was caused mainly by the lessened contents of dry matter without fat and some smaller percentage of milk fat.

### Literatura

1. BEYTHIEN A.: Einführung in die Lebensmittelchemie, Dresden, 1961.
2. BLAGOJEVIĆ S. i JEFTIĆ Z.: Zbornik radova XII naučni sastanak mikrobiologa i epidemiologa Jugoslavije, Subotica 1970. 225
3. BOGDANOV V. M.: Mikrobiologija moloka i moločnih produkta (3. izd.). Pišče-promizdat, Moskva 1957.
4. KRSTIĆ B.: Zbornik radova XVIII naučni sastanak mikrobiologa i epidemiologa Jugoslavije, Pula. 1976. 412
5. MEYER H. L.: Food chemistry, New York, 1960.
6. PAZARINČEVIĆ J.: Osnovi nauke o ishrani, Beograd, 1963.
7. ŽARKOVIĆ B. i DAVIČO R.: Zbornik radova XII naučni sastanak mikrobiologa i epidemiologa, Jugoslavije, Subotica 1970. 242