

**20 godina UHT sterilizacije i aseptičnog pakovanja  
u Jugoslaviji (1966.—1986.)\*  
I Oprema i proizvodnja**

**20 Years of UHT Sterilization and Aseptic Packaging  
in Yugoslavia (1966—1986)  
I Equipment and Manufacture**

Prof. dr. Ivica F. VUJIČIĆ, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad

Prikaz — Review  
Prispjelo: 31. 10. 1986.

UDK: 637.13:133.4:02

*Sažetak*

*Od tri mlekare koje su počele ovu proizvodnju broj se u toku 20 godina povećao na 14. Od 21 nabavljenih UHT postrojenja tri su rashodovana. U toku prvih 10 godina uglavnom su nabavljena UHT postrojenja sa direktnim sistemom sterilizacije, a posljednjih godina sa indirektnim sistemom. Ukupan raspoloživi kapacitet sterilizacije danas iznosi 131.500 l/h.*

*Aseptično pakovanje vrši se isključivo punilicom firme Tetra Pak. Do 1974. godine aseptično pakovanje vršeno je isključivo u tetrapak oblik, a otada se pakuje i u tetrabrik oblik. Do sada je nabavljeno 39 pakerica. Proizvodnja UHT proizvoda od 1980. godine stalno je rasla sa prosečnom stopom od oko 12%. Posle toga, u toku tri naredne godine, zabeležen je pad, da bi se ponovo zabeležio porast na 162,8 miliona litara u godini 1985. U toku deset godina udeo UHT u ukupnoj proizvodnji konzumnih mleka kretao se od 13,3 do 15,5%. Poslednjih godina taj je udeo porastao maksimalno do 20,1% (u 1979.). Od svih UHT proizvoda najviše se proizvodi mleko sa 3,2, 2,8 i 1,6% masti. Udeo ostalih proizvoda, kao što je čokoladno mleko i sl., kretao se od 7,5 do 12,5%. U proizvodnji UHT mleka izražena je velika sezonost. Najviše se proizvodi u augustu, a najmanje u aprilu.*

*Summary*

*Since 1966, when the first three dairy plants were put in operation the UHT sterilization and aseptic packaging, the number of plants rose to 14 till 1983 (Table 1). At present time to the total capacity of UHT sterilization in operation is 131.500 l/hr. According to the heating system there are eight indirect and twelve direct UHT sterilizers. The UHT equipments were purchased from firms Alfa-Laval 12 units, Pasilac 3 units, Stork 3 units and Sordi 3 units.*

*The aseptic packaging is performed exclusively by Tetra Pak filling machines (Table 2).*

*In 1985 ten processors manufactured about 162.8 millions liters of UHT sterilized products (Table 3). In period, from 1969 to 1980 the average growth*

\* Referat održan na II Savjetovanju u UHT sterilizaciji u Jugoslaviji, Beograd, 9. i 10. X 1986.

rate of production was about 12% per year. A decrease of production was recorded in 1981 through 1983. The participation of UHT products in total fluid milks manufactured by dairy industries was between 13.3 and 15.7%. Since 1977 the share began to grow till 1979, when it reached the maximum about 20.1%. The manufacture of UHT milk shows a typical seasonal fluctuation. The highest production is in August and the lowest in April (Table 4).

The main UHT products are milks containing 3.2, 2.8 and 1.6% fat. They participate from 88 to 92.5% of total UHT products. The other products manufactured are in first place chocolate milk, white coffee, vanilla milk, caramel milk, and then fruit flavored milk beverages, whipping cream and pudding.

### Uvod

Trebalo je oko pedeset godina istraživačkog i razvojnog rada dok se nije početkom pedesetih godina UHT sterilizaciju uspelo spojiti sa kontinuiranim aseptičnim pakovanjem i staviti u proizvodnju. Bilo je to aseptično pakovanje UHT mleka u konzerve, što je imalo manji komercijalni značaj za širenje UHT sterilizovanog mleka. Era UHT sterilizovanog mleka počela je 1961. godine, kada su firme Alpura Ltd. iz Berna i Tetra Pak iz Lunda veoma uspešno spojile uperizaciju mleka sa kontinuiranim aseptičnim pakovanjem u papirnu ambalažu. Samo pet godina posle toga, 1966. godine, u Jugoslaviji su puštena u rad tri pogona UHT sterilizovanog mleka s aseptičnim pakovanjem. Istini za volju, UHT sterilizacija je u Jugoslaviji prvi puta bila primenjena 1963. godine u Splitskoj mlekari, kao predsterilizacija u procesu dvostepene sterilizacije kod proizvodnje sterilnog mleka u bocama na kontinuiranoj liniji Stork.

UHT sterilizacija i aseptično pakovanje vrhunska su mlekarska tehnologija koja je dosta uticala na dosadašnju sliku naše mlekarske industrije. O razvoju i problemima proizvodnje bilo je govora na I Savetovanju o UHT sterilizaciji u Jugoslaviji, koje je održano 1979. godine u Banja Luci. U ovom radu želeli smo da sumiramo dostignuća, probleme razvoja i stanje UHT sterilizacije u Jugoslaviji u proteklih dvadeset godina.

**Izvor materijala.** Materijali su dobijeni od mlekara-proizvođača UHT mleka putem anketa 1977. i 1986. godine, koje je obavila Katedra za mljekarstvo Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu (Vujičić, 1983).

**Zastupljenost.** Prva postrojenja za proizvodnju UHT sterilizovanog mleka puštena su u pogon 1966. godine u mlekarama Novi Sad, PKB Padinska Skela i Zagreb; zatim u Ljubljanskoj mlekari 1967. Posle izvesnog zastoja i druge su mlekare počele da uvode UHT sterilizaciju: Sarajevo (1974), Karlovac (1972), Varaždin (1977), Banja Luka (1978), Zaječar (1980), Niš (1982), Rijeka (1983). U međuvremenu je nabavljena i montirana oprema u mlekarama u Tuzli (1980), Kosovu Polju (1981) i u Zadru (1983), ali još nije puštena u pogon. Danas 14 mlekara raspolaže sa postrojenjima za UHT sterilizaciju. Sada je ta oprema u radu u 11 mlekara, ali se očekuje da će do kraja 1986. godine biti puštene u rad mlekare u Tuzli i Kosovu Polju.

**Kapacitet.** Ukupni kapacitet postrojenja koja su dosada nabavljena u pomenutih 14 mlekara iznosi 144.900 l/h (tablica 1). U međuvremenu, od 1979, tri

**Tablica 1. Broj postrojenja za UHT sterilizaciju i njihov kapacitet**  
**Table 1. Number of UHT Sterilizers and Their Capacity**

| Godina<br>Year | Broj mlekara<br>Number of Dairy<br>Plants | Broj sterilizatora<br>Number of UHT Units |                    |                 |                       | Kapacitet, l/h<br>Capacity, l/hr. |                        |
|----------------|---|---|--------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------------------|------------------------|
|                |   | Indirektan<br>Indirect                    | Direktan<br>Direct | Ukupno<br>Total | Rashodovan<br>Used up | Ukupan<br>Total                   | Rashodovano<br>Used up |
| 1966.          | 3   | 1   | 2                  | 3               | —                     | 13.400                            | —                      |
| 1967.          | 4   | 1   | 3                  | 4               | —                     | 17.400                            | —                      |
| 1971.          | 4   | 1   | 4                  | 5               | —                     | 22.800                            | —                      |
| 1972.          | 5   | 1   | 6                  | 7               | —                     | 32.800                            | —                      |
| 1974.          | 6   | 1   | 7                  | 8               | —                     | 38.800                            | —                      |
| 1976.          | 6   | 1   | 7                  | 8               | —                     | 40.800                            | —                      |
| 1977.          | 7   | 1   | 8                  | 9               | —                     | 45.300                            | —                      |
| 1978.          | 8   | 2   | 8                  | 10              | —                     | 49.300                            | —                      |
| 1979.          | 8   | 3   | 9                  | 12              | 1                     | 81.300                            | 4.000                  |
| 1980.          | 9   | 4   | 10                 | 14 (1)*         | 1                     | 95.300 ( 6.000)                   | 4.000                  |
| 1981.          | 11  | 6   | 11                 | 17 (2)          | 2                     | 113.300 (10.000)                  | 8.000                  |
| 1982.          | 12  | 6   | 12                 | 18 (2)          | 2                     | 117.300 (10.000)                  | 8.000                  |
| 1983.          | 14  | 9   | 12                 | 21 (3)          | 3                     | 144.900 (14.000)                  | 13.400                 |
| 1986.          | 14  | 9   | 12                 | 21 (2)          | 3                     | 144.900 ( 8.000)                  | 13.400                 |

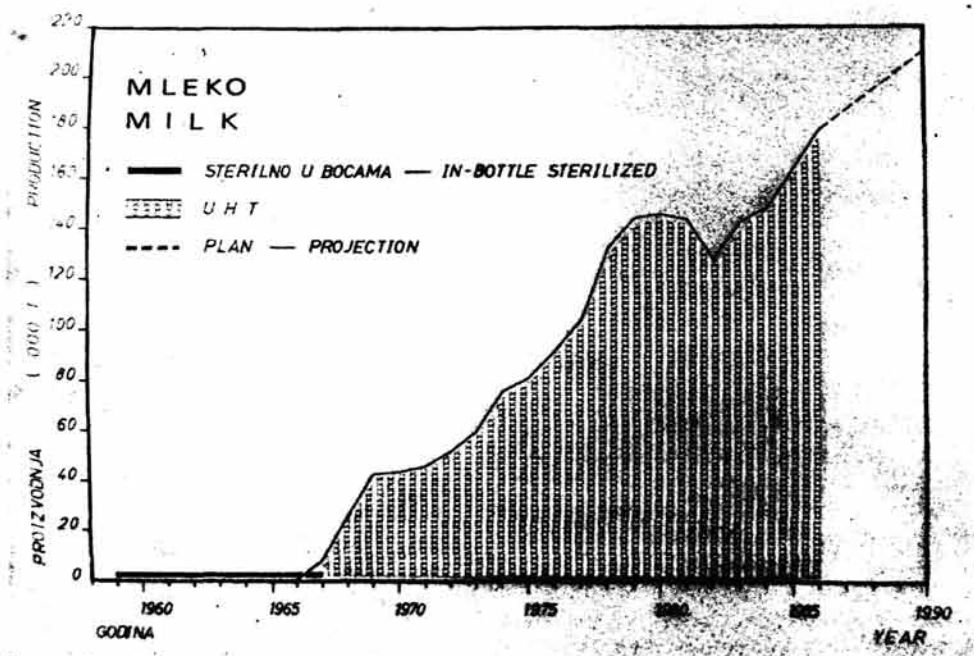
\* Nova oprema koja još nije puštena u pogon (u zagradama)  
 New equipment not yet in operation (in parentheses)

sterilizatora kapaciteta 13.400 l/h rashodovana su, tako da raspoložemo sa kapacitetom od 131.500 l/h, od koga 14.000 l/h još nije u radu.

Od 1966. godine kapaciteti su postepeno rasli, bilo zahvaljujući povećanju broja novih pogona bilo proširenju postojećih. U 1966. godini tri su mlekare imale instalirani kapacitet od 13.400 l/h. Posle narednih 10 godina (1976.) bilo je 6 mlekara u kojima se nalazilo 8 sterilizatora sa trostruko većim kapacitetom (40.800 l/h).

U posljednjih 10 godina broj UHT postrojenja se popeo sa 8 na 21, s tim što su u međuvremenu tri rashodovana. Kapacitet se istovremeno utrostručio sa 40.800 na 131.500 l/h.

**Sistem sterilizacije.** Od 21 sterilizatora, koliko je dosada nabavljeno, 9 pripadaju indirektnom, a 12 direktnom sistemu (tablica 1), odnosno, od 17 (ne računajući tri rashodovana) 7 su indirektni, a 10 direktni. Od 8 indirektnih, 5 sterilizatora su pločasta (3 Alfa-Laval i 2 Sordi), a 3 cevasta (Stork). Od 10 direktnih, po načinu ubrizgavanja pare, 7 su injekcioni (VTIS, Alfa-Laval), a tri



Slika 1. Proizvodnja sterilnog i UHT sterilizovanog mleka u Jugoslaviji

Figure 1. Manufacture of in-Bottle Sterilized and UHT Sterilized Milk in Yugoslavia  
(Foto: I. F. Vujičić)

su infuziozna (Pasilac). Više od jedne decenije mlekare su se teško odlučivale za sterilizatore s indirektnim sistemom, mada smo imali dobra iskustva s jednim takvim postrojenjem u Novosadskoj mlekari. Tek od 1978. počinje da se obraća pažnja prednosti koje imaju postrojenja s indirektnim sistemom sterilizacije. Od tada je nabavljeno 8 indirektnih sterilizatora ukupnog kapaciteta 63.600 l/h, dok su istovremeno kupljena 4 direktna sterilizatora kapaciteta 38.000 l/h. Današnji odnos kapaciteta kojim mlekare raspolažu je 63.600 za indirektnu sterilizaciju i 67.900 l/h za direktnu. Nema nikakvih razloga da se i ubuduće nastavi taj trend razvoja i da se potpuno pređe na indirektnu sterilizaciju. Samo u izuzetnim slučajevima moglo bi se naći opravdanje za nabavku sterilizatora s direktnim sistemom sterilizacije.

**Aseptično pakovanje.** Aseptično pakovanje vrši se isključivo u kartonsku ambalažu pomoću aseptičnih punilica firme Tetra Pak. Takvom stanju mnogo je pridonela domaća proizvodnja ambalažnog materijala za aseptično pakovanje, koju od 1967. godine obavlja »Tipoplastika« iz Gornjeg Milanovca po licenci firme Tetra Pak. Taj se ambalažni materijal proizvodi od uvoznih komponenti, što posljednjih godina predstavlja izuzetan problem zbog teškoća oko obezbeđenja deviznih sredstava. Do 1974. godine pakovanje je vršeno isključivo u pakete tetrapak, tetraedarskog oblika, sa punilicama AT-500 i AT-300.

Proizvodi su uglavnom pakovani u 0,5 l pakete. Takvih AT-500 i 300 punilica bilo je osam; od njih je do 1983. godine rashodovano 5 (tablica 2). Od 1974. godine nabavljaju se isključivo punilice za tetrabrik (četvrtasto) pakovanje.

**Tablica 2. Aseptične punilice, stanje 1988.**  
**Table 2. Aseptic Filling Machines, Status in 1988.**

| Model<br>Model             | Godina uvođenja<br>modela u proizvodnju<br>Year When the Model<br>was Put in Operation | Broj punilica<br>Number of Fillers |                        |
|----------------------------|--|------------------------------------|------------------------|
|                            |  | U radu<br>In Operation             | Rashodovano<br>Used up |
| Petra-pak AT-300<br>AT-500 | 1966   | 8                                  | 5                      |
| Tetra-brik AB-2            | 1974   | 5 (1)*                             | 4                      |
| AB-3                       | 1977   | 16 (2)                             | —                      |
| AB-8                       | 1983   | 6                                  | —                      |
| AB-9                       | 1983   | 4                                  | —                      |
| Ukupno — Total             |  | 39 (3)                             | 9                      |

\* Nova oprema koja još nije puštena u rad (u zagradama)  
New equipment not yet in operation (in parentheses)

Veoma rđavo iskustvo imali smo s AB-a punilicama. Od nabavljenih 9 komada AB-2 dosada su već rashodovane 4, odnosno zamenjene za AB-3. Od ostalih 5 jedna nije puštena u pogon, a na nekima je morala biti izvedena detaljna rekonstrukcija. Od 1977. godine nabavljeno je 16 AB-3 punilica, a od 1983. 6 komada AB-8 i 4 komada AB-9. Ukupan kapacitet punilica je 82.410 l/h, od čega 6.100 l/h nije još pušteno u rad.

Od ukupno 39 punilica, 13 su za litarsko pakovanje, 20 za polulitarsko, 4 za četvrtlitarsko i 2 za jednu petinu litra.

Aseptični tankovi nisu u velikoj meri zastupljeni. Potreba za njima naročito se smanjila sa uvođenjem sve većeg broja indirektnih sterilizatora s velikim mogućnostima podešavanja protoka. U pet mlekara nalazi se osam aseptičnih tankova ukupnog kapaciteta 51.600 l. Od toga su dosada rashodovana tri komada ukupnog kapaciteta 37.000 l.

**Ambalažiranje.** Prve mašine za ambalažiranje paketa u transportnu kartonsku ambalažu s umatanjem u termoaktivnu foliju nabavljene su 1976. godine u mlekarama u Ljubljani i Varaždinu. Danas sedam mlekara raspolaže s linijama za takvo ambalažiranje. One raspolažu sa 16 mašina za slaganje paketa u kartonsku ambalažu (slagačica), 15 šrumferica i 17 podiznih hidrauličnih stolova (od kojih su dva dosada rashodovana).

**Proizvodnja.** Po uvođenju prvih postrojenja za UHT sterilizaciju, proizvodnja UHT mleka veoma je brzo rasla u toku naredne tri godine (tablica 3).

Od 1969. godine porast je postepen i uglavnom značajnije povećanje bilo je u godinama kada se pojavila neka nova mlekara kao proizvođač UHT mleka. U pojedinim godinama stopa rasta se kretala od oko 1 (u 1970 i 1980) do 26 indeksnih jedinica (u 1974 i 1978). U periodu od 1969. do 1980. godine prosečna godišnja stopa rasta bila je oko 12 indeksnih jedinica. Naročito je interesantno zapaziti da se udio UHT mleka u ukupnom konzumnom mleku od 1969, kada je dostigao 14,6% nije bitnije menjao do 1977. godine. Tada je porastao na 17,9% a maksimalno je iznosio 20,1% (u 1979. godini). Od godine 1980. pokazuje tendenciju opadanja. Može se oceniti da je posljednjih 7 godina glavni razlog sporijeg rasta, odnosno čak opadanja proizvodnje u periodu od 1981. do 1983., nedostatak sirovine pre nego velika razlika u ceni između pasterizovanog i UHT mleka, u korist pasterizovanog mleka.

**Tablica 3. Proizvodnja UHT proizvoda i njihov udeo u konzumnom mleku\* koje je proizvedeno u mlekarama**

**Table 3. Production of UHT Milks and Their Participation in Total Fluid Milk\* Manufactured by the Dairy Industries**

| Godina<br>Year | Broj<br>proizvođača<br>Number of<br>Processors | UHT mleka u<br>hiljadama l<br>UHT Milks in<br>Thousands Liters | Procenat od<br>konzumnih mleka<br>Percentage of<br>Fluid Milks |
|----------------|--|--|--|
| 1966.          | 3  | 384  | 0,21   |
| 1967.          | 4  | 8.194  | 3,00**   |
| 1968.          | 4  | 25.964   | 8,60   |
| 1969.          | 4  | 43.274   | 14,57  |
| 1970.          | 4  | 43.881   | 13,42  |
| 1971.          | 4  | 46.327   | 13,71  |
| 1972.          | 5  | 51.945   | 13,42  |
| 1973.          | 5  | 59.874   | 13,64  |
| 1974.          | 6  | 75.726   | 15,68  |
| 1975.          | 6  | 81.167   | 13,33  |
| 1976.          | 6  | 91.684   | 13,70  |
| 1977.          | 7  | 105.588  | 17,87  |
| 1978.          | 8  | 133.513  | 18,81  |
| 1979.          | 8  | 144.558  | 20,11  |
| 1980.          | 8  | 146.405  | 19,25  |
| 1981.          | 9  | 144.269  | 17,83  |
| 1982.          | 10   | 128.936  | 16,09  |
| 1983.          | 10   | 142.870  | 17,28  |
| 1984.          | 10   | 148.454  | —  |
| 1985.          | 11   | 166.801  | —  |
| 1986.**        | 13   | 179.000  | —  |
| 1990.**        | 14   | 210.000  | —  |

\* Pasterizovano + UHT mleko — Pasteurized + UHT Milks

\*\* Procena — Estimates.

Najveći proizvođači UHT proizvoda su pet mlekara. To su mlekare u Ljubljani, PKB Padinskoj Skeli, Varaždinu, Karlovcu i Zagrebu. Posljednjih pet godina udeo tih mlekara u ukupnoj proizvodnji UHT proizvoda kretao se od 82 do 90%. Najveći proizvođači su mlekare u Ljubljani i PKB u Padinskoj Skeli,

na razini između 30 i 40 miliona litara godišnje. Mlekare u Varaždinu, Karlovcu i Zagrebu proizvode u poslednje tri godine između 20 i 26 miliona litara godišnje.

**Sezonost.** Proizvodnja UHT mleka u Jugoslaviji pokazuje izrazitu sezonsku fluktuaciju (tablica 4). Najveća je proizvodnja u letnjim mesecima. Maksimalna

**Tablica 4. Sezonska fluktuacija proizvodnje UHT sterilizovanih mleka**

**Table 4. Seasonal Fluctuation of UHT Milk Production**

| Mesec<br>Month | Indeks — Index<br>(Mesečni prosek — Month Average = 100) |
|----------------|--|
| I              | 92,2   |
| II             | 85,2   |
| III            | 94,7   |
| IV             | 79,9   |
| V              | 102,4  |
| VI             | 115,3  |
| VII            | 111,0  |
| VIII           | 127,2  |
| IX             | 108,3  |
| X              | 99,3   |
| XI             | 88,9   |
| XII            | 94,0   |

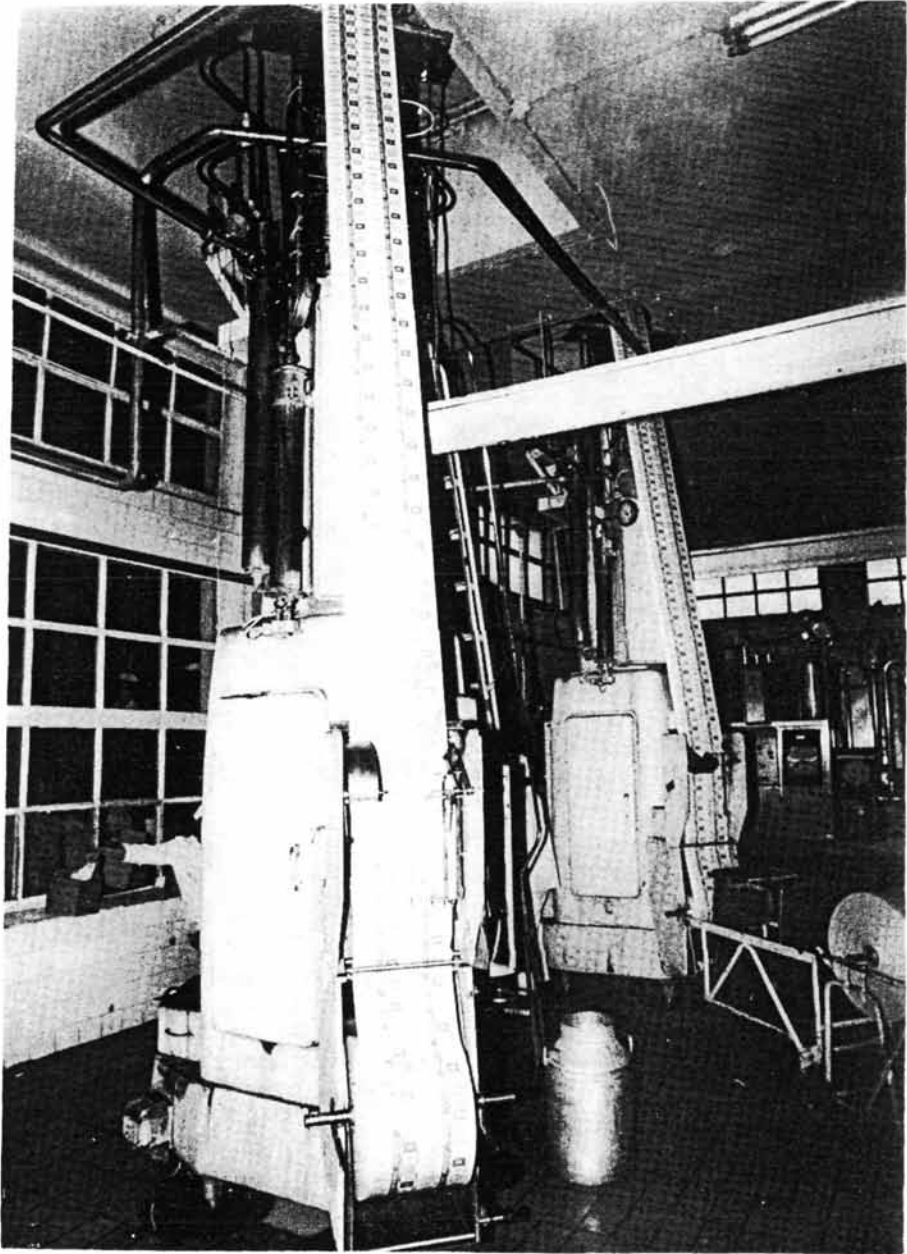
proizvodnja je u avgustu, a minimalna u aprilu. U odnosu na prosečnu mesečnu proizvodnju u toku godine, indeks se, u periodu od 1971. do 1985. godine kretao od 79,9 do 127,2.

**Korišćenje kapaciteta.** Postojeća UHT postrojenja su prosečno u toku pojedinih godina, radila od 3,5 do 7,4 sata dnevno, što praktično znači jednu sezonu, odnosno jedan proizvodni ciklus sterilizatora. To se može oceniti kao minimalno korišćenje kapaciteta. Takođe treba dodati da tri pogona s kapacitetom od 14.000 l/h od 1980. odnosno 1981. i 1983. godine uopšte ne rade.

**Asortiman.** Do 1974. godine proizvodilo se pored mlečnih napitaka, isključivo mleko sa 3,2% masti. Od 1974. godine redovno se proizvodi izvesna količina mleka sa 1,6 masti, a od 1979. mleko sa 2,8% masti kao zamena za mleko sa 3,2% masti. Zbog nedovoljnih količina mleka i nedostatka mlečne masti u poslednjih nekoliko godina uglavnom je proizvedeno mleko sa 2,8 i 1,6% masti. Manje količine UHT obranog mleka sa 0,1% masti bilo je proizvedeno u 1982. i 1983. godini u mlekari u Zaječaru.

Pojedine mlekare su UHT mleko stavile na tržište pod posebnim komercijalnim nazivima kao što su »Alpsko mleko« (Ljubljana), »Mlijeko z bregov« (Varaždin), »Planinsko mlijeko« (Sarajevo), »Homoljsko mleko« (Zaječar).

Pored mleka, proizvode se sledeći UHT proizvodi: čokoladno mleko kao redovan proizvod; bela kafa, redovno u Banja Luci i Novom Sadu i probno u Zagrebu; vanila mleko, probno u Novom Sadu; karamel mleko, redovno u PKB Padinska Skela; lešnikovo mleko, redovno u Ljubljani; vitaminizirano mleko, probno u PKB Padinska Skela; voćno-mlečni napici u više vrsta, probno u Karlovcu i Ljubljani; surutkin napitak, probno u PKB Padinska Skela i Ljub-



Slika 2. Tetra Pak aseptične mašine za pakovanje AT-500 u Novosadskoj  
mlekari. Rade od 1966.  
Figure 2. Tetra Pak Aseptic Packaging Machines AT-500 in Novi Sad Dairy.  
In Operation Since 1966.

(Foto: R. Todorčić)



ljani; pavlaka za šlag, redovno u PKB Padinska Skela i probno u Banja Luci i Ljubljani; puding, probno u Zagrebu.

Pored mlečnih proizvoda neke mlekare na tim linijama proizvode bezalkoholna pića ili uslužnu pakuju sokove i vino.

Udeo mlečnih napitaka i ostalih mlečnih proizvoda u ukupnoj proizvodnji UHT mlečnih proizvoda veoma varira između mlekara. Poslednjih nekoliko godina neke mlekare nisu uopšte proizvodile mlečne napitke ili su ih proizvodile znatno manje, kao što su Banja Luka (od 1981 do 1985) s izuzetkom 1982, Varaždin (od 1980 do 1985), Zaječar (1985). Kod nekih mlekara, koje obično imaju udeo napitka od 15 do 22%, zapažen je veliki pad proizvodnje: PKB na 4,6% (1984), Novi Sad na 3,2% (1982) i Karlovac na 2,3% (1985). S izuzetkom poslednjih nekoliko godina, udeo mlečnih napitaka i ostalih proizvoda u ukupnoj proizvodnji UHT proizvoda po pojedinim godinama kretao se od 7,5 do 12%.

### Zaključak

1. Danas 14 mlekara raspolaže postrojenjima za UHT sterilizaciju i aseptično pakovanje. Od njih su 11 u pogonu, a tri još ne rade, odnosno očekuje se da će dve od njih biti uključene u proizvodnju do kraja 1986. godine. Ukupan kapacitet UHT postrojenja u radu iznosi 131.500 l/h. Od 18 raspoloživih UHT postrojenja 8 su indirektni, a 10 direktni sterilizatori. Aseptično pakovanje vrši se isključivo punilicama firme Tetra Pak. Dosada ih je nabavljeno 39, a devet je rashodovano.

2. Do 1980. godine proizvodnja UHT mleka stalno je rasla s prosečnom stopom od oko 12%. U periodu od 1981. do 1983. godine zabeležen je pad te proizvodnje u odnosu na prethodni period. Udeo UHT mleka u ukupnoj proizvodnji konzumnih mleka iznosio je maksimalno oko 20,1% (1979). U 1985. godini 11 mlekara proizvelo je 166,8 miliona litara UHT proizvoda. Proizvodnja UHT mleka pokazuje tipičnu sezonost. Najviše se proizvodi tog mleka leti, i to u augustu, a najmanje u aprilu.

3. U proteklom se periodu UHT proizvodnja odlikovala slabim korišćenjem kapaciteta. U proseku po pojedinim godinama, ta su postrojenja radila dnevno od 3,5 do 7,4 sata.

4. Asortiman UHT proizvoda uglavnom čini mleko sa 3,2, 2,8 i 1,6% masti. Ostali proizvodi (čokoladno mleko i sl.) učestvovali su u ukupnoj proizvodnji po pojedinim godinama od 7,5 do 12%.

### Literatura

1. VUJIČIĆ, I. F., (1983): Razvoj i perspektiva kratkotrajne UHT sterilizacije u Jugoslaviji. *Mljekarstvo* 33 (12) 364—368.