

## Literatura

1. Petričić, A.: »Pasterizacija i sterilizacija mlijeka«.
2. Vasić, J., Živković, Ž., Aleksić, M.: »Promjene nekih fizičkih i kemijskih osobina mlijeka u prahu u toku šestmesečnog skladištenja u sobnim uslovima«.
3. Martinčević, Z.: »Sušenje raspršivanjem«.
4. Antonsen, P.: »Die Bedeutung des Zerstäubungsprozesses für sprühgetrocknetes Milchpulver«.
5. Hass, G. J. and Fleschman, A. I.: »Methods for the evaluation of pasteurization«.
6. Katalozi i prospekti raznih firmi.

## KLORIRANI UGLJIKOVODICI U PASTERIZIRANOM MLIJEKU U SLOVENIJI

Marina KOMAR, Jurij JAN i Marjan MILOHNOJA  
Veterinarski oddelek Biotehniške fakultete, Ljubljana  
Zavod za zdravstveno varstvo SR Slovenije, Ljubljana

Pesticidi iz skupine kloriranih ugljikovodika (kao npr. DDT, HCH, dieldrin i dr.) unijeti prije svega krmivom u organizam krave muzare, dolaze u crijevo i djelomično se izluče fecesom; dio ide preko portalnog sistema u jetru, a po limfi u sistemsku cirkulaciju; cirkulacijom dospijevaju klorirani ugljikovodici u depô masnog tkiva, jetra pa i u mliječnu mast. Izvjestan dio pesticida se dakle izluči mlijekom. Što se tiče pojedinih vrsta, to je ustanovljeno, da se mlijekom najviše izluči dieldrin, onda slijede DDE i DDD (oba su metabolita DDT-ja). Tehnološki postupci obrade i prerade mlijeka imaju malo učinka na redukciju količine rezidua pomenutih pesticida prisutnih u sirovom mlijeku. Tako je Langlois sa surad. (1964, 1965) ustanovio, da kod pasterizacije mlijeka uglavnom ne dolazi do redukcije količine kloriranih ugljikovodika: sadržina DDT-ja se u njegovim pokusima posle pasterizacije snizila za 3,3<sup>0</sup>%, lindana za 18,4<sup>0</sup>%, međutim količina dieldrina »povisila« se poslije pasterizacije za 2,2<sup>0</sup>%, a endrina za 0,6<sup>0</sup>%.

U pogledu zdravstvene ocjene pesticida moramo kazati, da su klorirani ugljikovodici relativno stabilni u prirodi, i da nam rezultati toksikoloških ispitivanja na eksperimentalnim životinjama-sisavcima jasno naznačuju potencijalnu opasnost: prije svega karcinogenost, interakcije, mutagenost i teratogenost. Zbog te potencijalne opasnosti po zdravlje ljudi bio je izdan savezni pravilnik o maksimalnim količinama pesticida u živežnim namirnicama (1969). Po odredbama toga pravilnika kao i odredbama toč. 2. čl. 10 Osnovnog zakona o zdravstvenom nadzoru nad živežnim namirnicama ocjenjujemo živežne namirnice škodljive po zdravlje ako sadržavaju veće količine rezidua od onih koji su propisani pomenutim pravilnikom.

Na području Slovenije nisu bila vršena do god. 1971. nikakova ispitivanja mlijeka i mlječnih proizvoda na stupanj kontaminacije pesticidima. Zbog toga smo si stavili u program kao jedan od uvodnih zadataka ispitati izvjestan broj

uzoraka pasteriziranog mlijeka na stupanj kontaminacije pesticidima iz skupine kloriranih ugljikovodika. Time smo ujedno željeli dobiti i približan uvid u to što imamo očekivati kod sirovog mlijeka.

Krajem god. 1970. i tokom god. 1971. organi veterinarske i sanitarne inspekcije dostavili su u naše laboratorije 20 uzoraka pasteriziranog mlijeka iz mljekara u Mariboru, Ptuju, Celju, Ljubljani, Kranju, Bohinju, Kobaridu, Godoviču, Cerкну, Hruševju, Sežani i Podnanosu. Ekstrakcija i cleanup uzoraka pasteriziranog mlijeka bili su izvedeni metodom, koju propisuje Pesticide Analytical Manual (Food and Drug Administration, USA). Detekciju kloriranih ugljikovodika izvršili smo metodom plinske kromatografije na Varian Aerographu Model 1400 (kolona QF 1 5% na Varaportu 30) i Varian Aerographu Model 1700 (kolona DC 200 5% na Varaportu 30).

Rezultati analiza uzoraka pasteriziranog mlijeka prikazani su u slijedećoj tabeli:

Vrsta pesticida ustanovljena u pasteriziranom mlijeku	Kontaminacija u ppm (na mlijeko)	
	od — do	prosjeck
alfa HCH	0,0004 — 0,006	0,0002
gama HCH	∅ — 0,009	0,0013
p, p'DDE	0,0016 — 0,024	0,0055
p, p'DDD	∅ — 0,014	0,0016
p, p'DDT	0,0008 — 0,023	0,0045
o, p'DDT	∅ — 0,008	0,0006
ukupni DDT	0,003 — 0,046	0,013
dieldrin	∅ — 0,008	0,0019

Analiziramo li naše rezultate onda dolazimo do slijedećih zaključaka:

- 1) od kloriranih ugljikovodika u našem pasteriziranom mlijeku dolaze alfa HCH (nađen u svim uzorcima), gama HCH ili lindan (nađen u 90% uzoraka), DDT sa svojim metabolitima, DDE i DDD (p,p'DDT nađen je u svim uzorcima; o, p'DDT nađen je u 50% uzoraka — kod većine u tragovima; p, p'DDE u svim uzorcima; p, p'DDD kod 65% uzoraka) i dieldrin (nađen kod 85% pretraženih uzoraka);
- 2) ocijenimo li rezultate naših analiza »normama« odnosno »tolerancama« Pravilnika o maksimalno dozvoljenim količinama pesticida u živežnim namirnicama, onda vidimo, da nijedan uzorak nije odgovarao u pogledu alfa HCH (toleranca je ∅), 5% uzoraka nije odgovaralo u pogledu gama HCH (toleranca je 0,005 ppm), 55% uzoraka nije odgovaralo u pogledu cjelokupnog DDT-ja (toleranca je 0,005 ppm) i 13,3% uzoraka nije odgovaralo u pogledu dieldrina (toleranca je 0,003 ppm);
- 3) kako vidimo u pasteriziranom mlijeku u Sloveniji problem je prije svega alfa HCH i DDT sa svojim metabolitima, dok su gama HCH i dieldrin u manjoj mjeri problematični. Ti podaci ukazuju na to, da možemo i kod sirovog mlijeka očekivati sličnu situaciju. Razumljivo je, da se iz takovog mlijeka ne može proizvoditi vrhnje, maslac i sirevi, koji bi odgovarali propisanim normama, jer osobito kod njihove proizvodnje dolazi do koncentracije masti, na koju su ti pesticidi vezani;

- 4) lanjske godine izrađen je novi nacrt pravilnika o maksimalno dozvoljenim količinama pesticida u živežnim namirnicama, koji »de jure« još nije na snazi. Jedina promjena u pogledu mlijeka i mlječnih proizvoda je u tome, da je toleranca alfa HCH »podignuta« i to za mlijeko od  $\Phi$  do 0,005 ppm. Ako je sada važeća toleranca bila »preoštra« ili »nerealna«, sada gotovo nema namirnice, koja ne bi tu normu ispunjavala (u našim ispitivanjima samo 5% uzoraka nije odgovaralo)... Nove tolerance — važeće razumljivo samo za izvjesno razdoblje — morale bi biti rezultat opširnih i temeljitih studija kontaminacije živežnih namirnica pesticidima u Jugoslaviji;
- 5) premda je u god. 1972. došlo do potpune (alfa HCH, dieldrin) ili djelomične (DDT, lindan) zabrane upotrebe nekih pesticida, problemi vezani za tu vrstu kontaminacije pratit će nas još niz godina, jer su svi pomenu ti pesticidi perzistentni, pa može proći i više godina, da dođe do njihove potpune razgradnje.

#### Literatura

- Langlois B. E., Liska B. J., & Hill D. L. (1964): J. Milk Food Technol., 27, 264—267
- Langlois B. E., Liska B. J., & Hill D. L. (1965): J. Milk Food Technol., 28, 9—11
- Pesticide Analytical Manual (1970), Food and Drug Administration, Washington
- Pravilnik o maksimalno dovoljenih količinah pesticidov v živilih (1969), Ur. list SFRJ, št. 4/69.

### SISTEM BIBLIOTHECA – LACTIS

Sređivanje stručne literature o mlekarstvu je problem koji svaki stručnjak i biblioteka pokušavaju da reše na svoj način. To često čini poteškoće, naročito kad se radi o specijalnim i graničnim oblastima, pa se željena materija teško pronalazi. S obzirom da se u literaturi godišnje pojavi nekoliko hiljada radova koji se odnose na mleko i mlečne proizvode, treba osigurati da se lako nađe ono što se želi.

Jedan od načina koji, po našem mišljenju, olakšava da se literatura iz mlekarstva sistematski sredi i da se radovi iz pojedinih oblasti jednostavno i brzo pronađu, je svakako »Bibliotheca Lactis-System«. Prof. Schulz je još god. 1947. predložio jednu decimalnu klasifikaciju, koju su mnogi stručnjaci u svetu prihvatili i sve više se primjenjuje u praksi. U ovom sistemu stručna literatura je podeljena na 10 glavnih klasa, koje su podeljene u 10 podklasa. Autor nije vršio dalju podelu zbog toga da ne bi dobio više numerisanih pojmova, nego što se može naučiti napamet.

Tokom 20-godišnje upotrebe ovog sistema pokazalo se da ga treba revidirati i dopuniti. Stoga je prof. Schulz god. 1967. izradio novi predlog sistema »Bibliotheca-Lactis«. Tokom zadnjih godina ovaj sistem je preveden na engleski, francuski, poljski, mađarski, japanski i neke druge jezike. U »Milchwissenschaft« br. 1 (1972) izišao je prevod na srpskohrvatskom, pored prevoda na slovački i španski jezik. Desetgodišnje iskustvo jednog od autora može potvrditi veliku korisnost ovog sistema. Stoga smatramo, da će prevod na srpsko-hrvatski jezik i objavljivanje u ovom stručnom časopisu biti od pomoći stručnjacima i bibliotekama u našoj zemlji pri sređivanju kartoteka iz oblasti mlekarstva.