

PRIMENA PRO-MILK APARATA U ISPITIVANJU BELANČEVINA MLEKA*

Milivoj MAČKIĆ, Slobodanka MAJSTOROVIĆ i Branka BAČIĆ
Poljoprivredni fakultet, Novi Sad

Ispitivanje procenta belančevina u mleku donosi neosporno ekonomsku korist svim mlekarskim pogonima sa više linija. Odabiranje mleka prema sadržaju belančevina (u pogonu) direktno utiče na povećanje randmana kod sira i mlečnog praha. Zato je razumljiva težnja da se nađe brza i dovoljno jeftina metoda kojom se može mleko kontrolisati kod prijema i odmah disponirati u željenu proizvodnju. Na ovome poslu radi se niz godina. Predloženo je dvadesetak metoda koje su manje ili više korišćene zavisno od cilja koji se želio postići.

U posljednjoj deceniji primenjuje se bojenje mleka s AMIDO-CRNOM bojom i na bazi kolorimetrijskog određivanja dobija se procenat belančevine u mleku. Na osnovu velikog broja ispitivanja, pokazalo se da su analize dobijene na ovome principu imale zadovoljavajuću tačnost i da su ostali faktori imali malo uticaja na tačnost rezultata. Zato su neki instituti za selekciju goveda uveli ova ispitivanja kao redovne analize prilikom kontrole umatičenih grla. Za proizvodne pogone ovo ipak nije bila dovoljno brza metoda te se išlo na traženje mogućnosti automatizovanja ovih analiza. Danska firma Foss Elektrik ponudila je pre tri godine automatski aparat za određivanje proteina u mleku »PRO-MILK«. B r e m s (1) navodi da se s aparatom može uraditi 3 uzorka za minut. Određivanje se vrši sa 1 ml. mleka koje se boji rastvorom amido-crno i onda se očitava % belančevine iz filtrata koji je prešao preko elektronski kontrolisanog kolorimetra.

Naša laboratorija uzela je da ispita mogućnosti ovog aparata koji će se koristiti za ispitivanje sadržaja belančevine u mleku krava koje su dobijene ukrštanjem džerseja i domaće-šarene rase u cilju povećanja sadržaja belančevina.

Ovde nećemo detaljno iznositi postupak i rad s aparatom, samo rezultate koje smo dobili kada smo analize uporedili s rezultatima dobijenim po metodi Kjeldal.

Rezultati rada:

Prva ispitivanja postavljena su da bi se ispitali mogući izvori grešaka u radu, individualna greška i drugi izvori grešaka. Ako se aparat stavi u rad, uz provere koje su naznačene u uputstvu, napravi originalan rastvor boje koja se kupuje od firme, onda se mogu dobiti variranja istih uzoraka kako je prikazano u tabeli 1.

Ova variranja dolaze od nepravilnog mešanja uzoraka mleka. Snažno mućkanje uzorka unosi vrlo sitne mehuriće vazduha u dozator i tako može doći do smanjenja zapremine ispitivanog mleka. Veći mehurići vazduha mogu se izbaciti iz dozatora (štrcaljkom za doziranje 1 ml. mleka) i ponovo uzeti mleko ali vrlo sitni mehurići ostaju i time dobijamo kod očitavanja niži procenat nego što stvarno jeste.

Referat sa IX. Seminara za mljekarsku industriju, februar 1971, Tehnološki fakultet, Zagreb.

U tabeli 1 jasno se vidi da se kod 5 ponavljanja jednog uzorka vrednost menja do 0,25%.

Tabela 1

Razlika koja se javlja u % očitanih proteina mleka pri merenju aparatom PRO-MILK i Kjeldal-metodom

Red. br.	BROJ PONOVLJENIH MERENJA					KJEDAL	Razlika u odnosu na Kjeldal	
	1	2	3	4	5			\bar{X}
1.	2,75	2,55	2,80	2,60	2,65	2,67	2,75	— 0,08
2.	2,75	2,90	2,85	2,80	2,80	2,82	2,80	+ 0,02
3.	2,40	2,40	2,40	2,35	2,35	2,38	2,57	— 0,19
4.	2,40	2,45	2,30	2,35	2,35	2,37	2,57	— 0,20
5.	2,55	2,70	2,70	2,60	2,50	2,61	2,62	— 0,01
6.	3,00	2,80	2,85	2,85	2,75	2,85	2,80	+ 0,05
7.	2,60	2,80	2,85	2,65	2,65	2,71	2,57	+ 0,14
8.	3,35	3,30	3,30	3,40	3,40	3,35	3,40	— 0,05

* greška — individualna

Tabela 2

Uticaj predozirane količine mleka na % očitanih proteina na aparatu PRO-MILK

Red. br.	dozator je samo jedamput pražnjen			dozator je dva puta pražnjen			razlika između prvog i drugog načina praž. doz.	Kjedal	razlika između prvog načina mer. i Kjeldala
	1	2	3	1	2	3			
1.	3,50	3,65	3,65	3,85	3,80	3,80	+ 0,23	3,57	+ 0,01
2.	3,15	3,15	3,15	3,45	3,45	3,45	+ 0,30	3,00	+ 0,15
3.	4,20	4,15	4,15	4,50	4,50	4,50	+ 0,34	3,85	+ 0,31
4.	4,10	4,10	4,10	4,40	4,35	4,35	+ 0,26	3,93	+ 0,17
5.	4,20	4,20	4,20	4,50	4,55	4,55	+ 0,31	4,10	+ 0,10
6.	3,30	3,25	3,25	3,40	3,40	3,40	+ 0,14	2,99	+ 0,27
7.	3,50	3,50	3,50	3,70	3,70	3,70	+ 0,20	3,34	+ 0,16
8.	3,75	3,70	3,70	3,90	3,85	3,85	+ 0,16	3,72	+ 0,00

Posebni problem predstavlja pražnjenje dozatora. Rezultati ispitivanja pokazali su da se dozator prazni samo jednim pritiskom. Ako se dozator prazni s dva ili više pritisaka rezultat se povećava za 0,15—0,34% i kada se rezultati uporede s Kjeldal-metodom može se zaključiti da je dozator kalibriran tako, da posle pražnjenja u njemu ostaje još oko 1% mleka. Treći element je individualna greška u toku rada koja može da potiče od brzine ili nervoze u radu. R. White (2) je pokazao da se bojenje s amido-crnim ne treba upotrebljavati za mleko kod krava sa subkliničkim mastitisom.

Ako se ovi svi momenti otklone ostaje da se ispita kolika variranja možemo očekivati kod rada s aparatom uz prethodno zadovoljenje svih napred navedenih momenata.

(U našem ogledu učestvovalo je pet laboranata i inženjera od kojih je jedan pokazao da neće moći raditi s aparatom).

Rezultati rada pokazali su da se Pro-Milk aparatom postiže visoka reproduktivnost rezultata. U šest ponavljanja kod istog uzorka postiže se gotovo isti procenat belančevina što se vidi iz tabele 3.

Ako razlika kod prva tri merenja ne prelazi vrednost od 0,05% veća razlika se neće javiti ni kod daljnjih merenja.

Tabela 3

Red. br.	prva tri merenja			druga tri merenja			x prva tri mer.	x druga tri mer.	Kjeldal	razlika između prva tri merenja i Kjeldal
	1	2	3	1	2	3				
1.	3,65	3,60	3,65	3,65	3,65	3,65	3,63	3,65	3,64	- 0,01
2.	3,05	3,05	3,05	3,00	3,00	3,00	3,05	3,00	2,90	+ 0,15
3.	3,95	2,90	2,90	2,90	2,95	2,90	2,91	2,91	3,16	- 0,25
4.	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,32	- 0,02
5.	2,70	2,75	2,75	2,80	2,80	2,80	2,73	2,80	2,95	- 0,22
6.	3,20	3,25	3,25	3,25	3,20	3,20	3,23	3,31	3,14	+ 0,09
7.	3,55	3,55	3,55	3,55	3,55	3,55	3,55	3,55	3,60	- 0,05
8.	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,45	- 0,25
9.	2,95	2,95	2,95	3,00	3,00	3,00	2,95	3,00	3,35	- 0,40

Ako se posmatra odnos između rezultata dobijenih s aparatom i po metodi Kjeldala, vidi se izvesno odstupanje u pozitivnoj i negativnoj razlici. Razlika se kreće od $\pm 0,01$ do $\pm 0,40$.

U prospektu za aparat daje se kao mera preciznosti da je standardna devijacija razlika 0,046%. Ne daje se vrednost za apsolutna odstupanja. Prema odstupanjima koja smo mi dobili u ovome ispitivanju standardna devijacija je 0,19.

Naši podaci pokazuju da se kod uzoraka s procentom belančevina preko 4,5% mora primeniti mešanje mleka s uzorkom niskog a poznatog sadržaja da bi se kod očitavanja vrednosti belančevina nalazila na skali ispod 4,5%. U tabeli 4 prikazan je rezultat merenja uzoraka koji imaju visoki sadržaj belančevina.

Tabela 4

Uticaj visokog nivoa belančevina u mleku na očitavanje njihovog % s aparatom PRO-MILK kod krava R₁ (džerzej x simentalac)

Red. br.	BROJ PONOVLJENOG MERENJA					KJEDAL	razlika između \bar{X} merenja i Kjeldal	
	1	2	3	4	5			\bar{X}
1.	4,70	4,75	4,75	4,80	4,75	4,76	5,20	- 0,44
2.	5,05	4,95	5,10	5,20	5,10	5,08	5,40	- 0,32
3.	4,60	4,10	4,40	4,35	4,30	4,35	4,28	+ 0,07
4.	3,95	4,15	4,10	4,25	4,15	4,16	3,77	+ 0,39

Kako se može videti kod ovakvog mleka razlika između PRO-MILK metoda i KJELDALA je značajna i ne može se tolerisati.

Brems (1) je u svojim ispitivanjima ustanovio razliku $\pm 0,05$ između Kjeldala. Smatramo, da se za potrebe ispitivanja uzoraka u pogonima radi izdvajanja mleka za različitu upotrebu ova odstupanja mogu tolerisati. Brzina rada, direktno čitanje rezultata i veoma mali troškovi po jednoj analizi kvalifikuju ovaj aparat kao veoma racionalan i pogodan za ispitivanje sadržaja belančevina u mleku.

Ispitivanja belančevina u uzorcima pojedinih krava, gde ima vrlo veliko variranje u procentima po pojedinim uzorcima, zahteva dalja ispitivanja.

Literatura:

1. BREMS N. Automatic milk recording system for fat and protein XVIII Inter. Dairy Congr. 1970.
2. WHITE R. Measurement of protein content of milk from mastitic quarters by the amido black method XVIII Inter. Dairy Congr. 1970.

Vijesti

»INTERLAB« SEMINARI

INTERLAB — »Interessengemeinschaft milchwirtschaftlicher Laboratoriumsleiter« ima zadatak da organizira poduku za svoje članove u svim pitanjima mljekarskog laboratorijskog rada.

Na godišnjim sastancima rukovodioci laboratorija dobivaju sažete informacije o aktuelnim problemima. Održavaju se predavanja, referati i diskusije, posjećuju poznata mljekarska poduzeća.

»INTERLAB« seminari, koji se održavaju više puta godišnje, služe za priopćenje specijalnih tema putem predavanja i praktičnih vježba, tako npr. o kontroli kvalitete prikazano statističkom metodom.

1—3. prosinca o. g. »INTERLAB« organizira u Berlinu jedan takav seminar o aktuelnim problemima, kako bi rukovodioci laboratorija upotpunili svoje znanje.

Iz tehničkih razloga izostavljena je u ovom broju lista rubrika »Iz domaće i strane štampe«, pa molimo čitaoce da to uvažē!

ČLANOVIMA I PRETPLATNICIMA LISTA!

Umoljavamo naše članove i pretplatnike lista »MLJEKARSTVO« da uplate dužnu članarinu, odnosno pretplatu za god. 1971. ukoliko to nisu dosad učinili, jer će im se inače s 1. I 1972. obustaviti slanje lista.

Broj tekućeg računa: 301-8-2229.