

kretariatu Generalnego ISO celem przygotowania Zalecenia ISO.

W czasie dyskusji nad oznaczaniem zawartości skrobi w zaakceptowano nowy odczynnik miedziowy. Sprawdzenia analitycznego wymaga przygotowanie do analizy próbek produktów zawierających narządy zwierząt bogate w związki cukrowe (wątroba). Również podkreślono, że metoda nie gwarantuje usunięcia nadmiaru tłuszczu. Uznano za potrzebne przeprowadzenie badań przemywania próbek 80% alkoholem dla usunięcia glikogenu i nadmiaru tłuszczu.

Do dokumentu dotyczącego oznaczania pH zgłoszono szereg zastrzeżeń. Jednym z najważniejszych było zwrócenie uwagi na duży rozrzut wyników pH w próbkach nierozdrobnionych (mięso w większych kawałkach). Uzupełnienia wymagał również opis roztworu buforowego. Delegacja francuska prowadząca temat ten w Grupie Roboczej zobowiązała się przedłożyć nowy projekt dokumentu uwzględniający uwagi z dyskusji.

Przy oznaczaniu fosforu przyjęto zasadę mineralizacji próbki na drodze mokrej i metodę grawimetryczną. Różne warianty spalania mokrego stanowiły temat dyskusji. W konkluzji postanowiono, że Sekretariat roześle nową, poprawioną wersję dokumentu jako materiał na następną Sesję.

Dyskutując oznaczanie hydroksyproliny brano pod uwagę trzy metody różniące się między sobą zarówno czynnikiem hydrolizującym (HCl, H₂SO₄), jak utleniającym (H₂O₂, chloramina). Uznano, że ani żadna z metod utleniających, ani reakcja kondensacji nie przebiegają ilościowo. Przed przystąpieniem do szczegółowej dyskusji należy w związku z tym przeprowadzić badania porównawcze metod na produktach o dużym zróżnicowaniu zawartości hydroksyproliny. Termin zakończenia badań ustalono pod koniec 1970 r.

Orientacyjnie ustalono w zakończeniu, że następną Sesja Grupy Roboczej 2 odbędzie się w Paryżu zapewne w początkach 1971 roku. VII Sesji ISO/TC 34/SC 6/WG 2 stanowiła dalszy ważny etap w całości prac tej Grupy. Doniosłość ich jest tym większa, że stanowią one (lub stanowiąc będą) ważny przyczynek dla innych międzynarodowych prac normalizacyjnych, zwłaszcza prac nad Światowym Kodeksem Żywnościowym. Zagadnienia pobierania próbek i mikrobiologii są w tej chwili szczególnie aktualne. Decyzje podjęte w ramach ISO znajdują też prędzej czy później swoje reperkusje w kontroli towarów wchodzących do obrotów międzynarodowych. Dlatego też systematyczny, aktywny udział w pracach Grupy Roboczej posiada poważne znaczenie praktyczne.

Adres autora: dr Danuta Majewska, Gdynia, Skwer Kościuszki nr 17/19-B, m. 18.

ROMANA KIELSZANIA

Wpływ chłodzenia mleka bezpośrednio po udoju na jego jakość mikrobiologiczną

Zakład Gospodarki Surowcowej Instytutu Przemysłu Mleczarskiego w Warszawie
Kierownik: doc. dr T. CZAPŁAK

W szeregu krajach prowadzi się już od dłuższego czasu badania jaki sposób chłodzenia mleka zabezpiecza jego najlepszą stabilność bakteriologiczną (1, 2, 3, 4, 5, 26, 27, 28). Mleko ze względu na miejsce swojej produkcji, to jest oborę, ulega w czasie otrzymywania zawsze zakażeniu (20, 21, 22). Wielkość i rodzaj tego zakażenia uzależnione są od warunków higienicznych panujących w czasie doju (8, 9, 10, 11).

Ponieważ mleko stanowi doskonałą pożywkę dla większości bakterii, dlatego przetrzymywanie go przez wiele godzin (licząc od momentu doju do momentu dostarczenia do zakładu mleczarskiego) w temperaturach sprzyjających namnażaniu się bakterii i uwielokrotnia ich wyjściową ilość (16). W wyniku tego w cieplejszych porach roku zakłady mleczarskie otrzymują często mleko, które nie nadaje się już do przerobu, co naraża tak przemysł mleczarski jak i producentów mleka na bardzo duże straty materialne (6, 12, 14).

Ponieważ i u nas w kraju problem zapewnienia dla przemysłu mleczarskiego mleka o odpowiedniej jakości bakteriologicznej wymaga jak najszybszego rozwiązania, Instytut Przemysłu Mleczarskiego przeprowadził szereg doświadczeń, których celem było wykazać jaka forma organizacyjna chłodzenia mleka przy pomocy różnego rodzaju urządzeń mechanicznych zapewni najlepsze efekty mikrobiologiczne i ekonomiczne (15, 16, 17, 18, 19). Na wybór odpowiedniego systemu chłodzenia mleka rzutuje nie tylko jakość bakteriologiczna mleka, ale i koszty, które przy mechanicznym chłodzeniu mleka odgrywają bardzo poważną rolę.

Stąd też bardzo często zachodzi potrzeba wybierania rozwiązań kompromisowych i tak np. w Holandii nasunęły się dwa rozwiązania, a mianowicie chłodzenie mleka bezpośrednio w gospodarstwach chłopskich lub też odbiór mleka przez zakłady mleczarskie dwa razy dziennie. Doświadczenia holenderskie wykazały, że koszty powstające przy odbiorze mleka

przez zakłady mleczarskie jeden czy dwa razy dziennie, są mniej więcej tego samego rzędu co koszty powstałe przy chłodzeniu mleka w gospodarstwie (25).

Cel i zakres badań

Indywidualne gospodarstwa rolne produkują ponad 80% mleka w skali krajowej. Ze względu na rozdrobnioną produkcję, instalowanie urządzeń do mechanicznego chłodzenia mleka w poszczególnych gospodarstwach jest rzeczą bardzo trudną do rozwiązania i poza tym nie zawsze ekonomicznie uzasadnioną. Wobec powyższego powstał projekt stworzenia w paru wsiach zespołowych punktów chłodzenia mleka. Celem pracy było wykazać jaki efekt mikrobiologiczny daje mechaniczne chłodzenie mleka bezpośrednio po udoju w gospodarstwie i przetrzymywanie w tej temperaturze do momentu odstawy do mleczarni.

Materiał i metody

W kilku wsiach położonych w województwie olsztyńskim zorganizowano 5 punktów przeznaczonych do zespołowego chłodzenia mleka. Punkty chłodzenia mleka zlokalizowano w specjalnych do tego celu wybudowanych budkach względnie w pomieszczeniach wydzielonych z budynków gospodarczych. W każdym punkcie chłodzenia mleka zainstalowano urządzenia chłodnicze — typu SM-240. Urządzenie SM-240 posiada basen z wodą lodową wytwarzaną przez agregat chłodniczy, do którego poszczególne gospodarze wstawiali zaraz po doju bańki z mlekiem. Urządzenie to przewidziane jest do schładzania 8—10 bańek z mlekiem. W związku z tym z każdego urządzenia chłodniczego mogło korzystać od 4 do 6 gospodarstw. W urządzeniach typu SM-240 mleko bezpośrednio po doju poddawane było schłodzeniu i utrzymane aż do momentu dostarczania do mleczarni.

W większości przypadków mleko z kolejnych dojów było schłodzone w oddzielnych bańkach. W zasadzie nie występowało więc mieszanie mleka pochodzącego z różnych dojów. Urządzenia chłodnicze typu SM-240 dawały możliwość tzw. głębokiego schładzania mleka to jest do 2—4°C. Mleko w gospodarstwach korzystających z urządzeń SM-240 podlegało schładzaniu

przez okres kilkunastu godzin.

W czerwcu i lipcu 1966 r. przeprowadzono badania jakości bakteriologicznej i trwałości mleka (wyrażonej kwasowością w °SH), które było poddawane schładzaniu na urządzeniu SM-240. Przed schłodzeniem pobierano z każdej konwi tak z udoju południowego jak i wieczorowego kontrolne próbki mleka, które były następnie przechowywane w temperaturze otoczenia. Temperatura otoczenia wahała się podczas badań od 14°C do 20°C a średnio wynosiła 18°C. Badaniom poddawano następnie mleko chłodzone pochodzące z udoju południowego i wieczornego, które następnego dnia było dostarczane na rampę do mleczarni, gdzie też pobierano próby mleka do badań.

Sposób pobierania prób mleka był ujednolicony. Przed pobraniem prób, mleko w konwiach było dokładnie mieszane. Mleko było pobierane do jałowych butelek. Ilość pobieranego mleka była proporcjonalna do jego ilości w konwiach.

Mleko bezpośrednio po pobraniu z konwi było poddawane następującym badaniom: ogólna liczba bakterii, bakterie kwaszące i niekwaszące oznaczano na agarze z błękitem chińskim, bakterie psychrofilne na agarze glikozowo-mlekowym, próbę reduktazową przy pomocy błękitu metylenowego, kwasowość mleka określano przy pomocy metody Soxlet-Henkla. Temperaturę mleka oznaczano termometrem z dokładnością do 1°C na rampie zakładu mleczarskiego.

Omówienie wyników

Jakkolwiek znaną jest rzeczą, że próba reduktazowa mleka, które uprzednio było chłodzone, a następnie nie zostało poddane preinkubacji jest obciążona dużym błędem pomimo tego jednak w tym doświadczeniu można uchwycić, że zestawienie zawartości ogólnej liczby bakterii i czasu odbarwienia się próby reduktazowej wskazuje, że chłodzenie mleka bezpośrednio po udoju wpływa w dużym stopniu na zahamowanie rozwoju ogólnej liczby bakterii.

Badania wykazały, że mleko pochodzące z udoju południowego poddawane chłodzeniu na urządzeniu chłodniczym SM-240 miało w stosunku do analogicznych próbek mleka przetrzymywanych w temperaturze otoczenia 5-krotnie mniej ogólnej liczby bakterii 6-krotnie

Tab. 1. Zestawienie wyników badań odnośnie wpływu chłodzenia mleka bezpośrednio po udoju na jego jakość mikrobiologiczną i kwasowość

Rodzaj oznaczeń	Wyniki	Udój południowy		Udój wieczorowy	
		mleko chłodzone	mleko niechłodzone	mleko chłodzone	mleko niechłodzone
Czas redukcji błękitu metylenowego	Średnie za okres badań	5 h 15'	1 h 42'	7 h 10'	57'
	wahania w klasie	40'—8 h 20'	5'—3 h 40'	4h 35'—9h 40'	10'—2 h
Ogólna liczba bakterii (milionów/1 ml)	Średnia za okres badań	8,24	41,70	1,47	30,10
	wahania w klasie	0,40—26,70	5,60—73,90	0,30—2,40	8,50—51,00
Bakterie kwaszące (milionów/1 ml)	Średnia za okres badań	3,41	21,52	0,45	18,06
	wahania w klasie	0,03—20,00	3,70—43,00	0,20—1,10	3,20—33,50
Bakterie niekwaszące (milionów/1 ml)	Średnia za okres badań	4,82	20,17	1,02	10,96
	wahania w klasie	0,03—24,30	1,90—36,90	0,10—1,90	4,90—20,00
Bakterie psychrofilne (milionów/1 ml)	Średnia za okres badań	0,24	0,09	0,10	0,05
	wahania w klasie	0,02—0,90	0,01—0,36	0,04—0,28	0,01—0,10
Kwasowość w °SH	Średnia za okres badań	6,9	10,0	6,9	10,2
	wahania w klasie	6,8 — 7,2	9,2 — 11,2	6,8 — 7,6	9,6 — 11,2

mniej bakterii kwaszących, 4-krotnie mniej bakterii niekwaszących i o 3,1°SH mniejszą kwasowość. Natomiast liczba bakterii psychrofilnych wzrasta w mleku chłodzonym 2,5-krotnie.

Mleko pochodzące zaś z udoju wieczornego poddawane chłodzeniu w stosunku do analogiczny próbek mleka przetrzymywanych w temperaturze otoczenia miało niższą zawartość bakterii 20-krotnie, bakterii kwaszących 40-krotnie, bakterii niekwaszących 10-krotnie i niższą kwasowość o 3,3 SH°. Ilość bakterii psychrofilnych zwiększyła się w mleku chłodzonym 2-krotnie.

Badania wykazały, że wielkość zahamowania rozwoju bakterii w mleku chłodzonym uzależniona jest nie tylko od temperatury do jakiej mleko zostało schłodzone i czasu chłodzenia ale przede wszystkim od wyjściowej ilości i jakości mikroflory w mleku (4, 13).

Tak badania zagraniczne (4, 5, 16, 24, 30), jak krajowe (15, 17, 18, 19) udowodniły, że w mleku schładzanym i składowanym w niskich temperaturach w ciągu 24 godzin i dłużej nie obserwuje się specjalnego wzrostu bakterii, a w tej liczbie i bakterii psychrofilnych jeżeli jednak wstępne zakażenia mleka tymi bakteriami było niskie.

Badania przeprowadzone we Francji (3) wykazały, że mleko o niezbyt dobrej jakości higienicznej chłodzone i przechowywane w niskich temperaturach w urządzeniach chłodniczych zainstalowanych bezpośrednio w gospodarstwach rolnych zawierało więcej bakterii psychrofilnych aniżeli mleko nie poddawane chłodzeniu. Stwierdzono, że mleko miernej jakości bakteriologicznej przechowywane przez 3 doby w urządzeniach chłodniczych było ośrodkiem znacznego rozmnażania się bakterii psychrofilnych.

Badania przeprowadzone przez Instytut Przemysłu Mleczarskiego (13) wykazują, że przechowywanie mleka obficie zakażonego florą bakteryjną, a w tym bakteriami psychrofilnymi, w niskich temperaturach przez okres 24—28 godzin prowadzi do szybkiego wzrostu tych bakterii w mleku.

Poznano bardzo dokładnie rodzaj bakterii zdolnych do rozmnażania się w temperaturach zawartych pomiędzy 0 do + 10°C. Z punktu widzenia technologii mleczarskiej wiadomo, że są to bakterie należące do gatunków *Pseudomonas achromobacter*, *Alcaligenes flavobacterium* itd. Bakterie te posiadają często bardzo wyraźne własności proteolityczne i lipolityczne. Stwierdzono, że mogą one wywoływać charakterystyczne wady smaku (posmak zjełczały, gorzki, gnilny) zarówno w mleku spożywczym jak i w maśle oraz serze (6, 31).

Wnioski

1. Schładzanie bezpośrednio po udoju mleka obficie zakażonego florą bakteryjną do temperatury około +4°C i składowanie w tej temperaturze przez okres kilkunastu godzin (od 12 do 18), powoduje zahamowanie rozwoju ogólnej liczby bakterii, bakterii kwaszących i niekwaszących, oraz nie dopuszcza do wzrostu kwasowości ale z drugiej strony powoduje wzrost bakterii psychrofilnych.

2. Ponieważ produkowane u nas mleko z powodu obfitego zakażenia florą bakteryjną wykazuje już po kilkunastu godzinach schłodzenia w temperaturze około + 4°C 2-krotny przyrost bakterii psychrofilnych, w związku z tym przedłużanie okresu schłodzenia bez polepszenia równocześnie jakości higienicznej mleka może przynieść tylko szkodę.

Piśmiennictwo

1. Anäs K. E.: Svenska Mejer. 50, 23, 1958.
2. Anquez M.: Bulletin Inst. Agron. Gembloux. 2, 579, 1960.
3. Auclair J.: Mourgues R.: Federation Internationale de Laiterie. Report C 6 Annual 1965.
4. Hobbiger A.: Milchwirtsch. Berichte Wolfpass. 15, 13, 1965.
5. Johanson S.: Industrie Laitiere, 29, 78, 1965.
6. Jurczak R., Kielsznia R.: Przegląd Hod. XXXIV, 2, 1965.
7. Kellermann R., Wanschköhn B.: Molkerrei-Ztg. Hildesh. 11, 405, 1957.
8. Kielsznia R.: Przegląd Hod. XXXIV, 14, 1966.
9. Kielsznia R.: Przegląd Hod. XXXIV, 5, 1966.
10. Kielsznia R.: Czynniki wpływające na jakość higieniczną mleka; praca IPML.
11. Kielsznia R.: Przegląd Hod. XXXVII, 13, 1969.
12. Kielsznia R.: Gromada — Rolnik Polski 2946, 10, 1968.
13. Kielsznia R.: Charakterystyka jakości higienicznej mleka bezpośrednio po doju oraz mleka towarowego na przykładzie wybranych indywidualnych gospodarstw rolnych, praca IPML. 1966 (w przygotowaniu do druku).
14. Kielsznia R.: Wpływ czynnika chłodzenia na jakość mikrobiologiczną mleka w zależności od czasu i różnych temperatur chłodzenia, praca IPML. (w przygotowaniu do druku).
15. Kielsznia R.: Jakość higieniczna mleka polskiego, praca IPML. Doniesienie zostało wygłoszone na konferencji naukowej WSR Olsztyn 1968.
16. Kielsznia R.: Nowe Rolnictwo 293, 18, 1966.
17. Kielsznia R.: Przegląd Hod.: XXXIV, 16, 1966.
18. Kielsznia R.: Przegląd Hod.: XXXV, 20, 1967.
19. Kielsznia R.: Przegląd Mleczarski XVI, 18, 1967.
20. Kielsznia R.: Przegląd Mleczarski XVI, 10, 1967.
21. Majewski T.: Roczniki Nauk Roln. 82, 657, 1963.
22. Majewski T.: Roczniki Nauk. Roln. 82, 663, 1963.
23. Majewski T.: Medycyna Wet. 19, 211, 1963.
24. Marth E. H., Frazier W. C.: J. Milk Food Techn. 20, 27, 1957.
25. Mourgues R., Auclair J.: L'Industrie Laitiere 29, 192, 1965.
26. „Point de Vue Hollandais” (bez autora) L'Industrie Laitiere 29, 199, 1965.
27. Orr M. J., Mc Larty R. M.: J. Dairy Ind. 29, 169, 1964.
28. Sachtlehner L.: Milchwirtsch. Berichte Wolfpass. 15, 18, 1965.
29. Swartling P.: Annual Bulletin F. J. L. 1967.
30. Thomas S. B., Druce R. G.: J. Dairy Ind. 31, 327, 1966.
31. Van Demark P. J., March R. P.: J. Milk Food Techn. 18, 348, 1957.
32. Witter L. D.: J. Dairy Sci. 44, 983, 1961.

Adres autora: dr Romana Kielsznia, Warszawa, ul. Polna 54 m. 57.