

ne wprowadza się po wykonanym zabiegu. Przy odklejaniu łożyska w rękawicy gumowej wprowadzam pałeczki w czasie wykonywania zabiegu. Przed zabiegiem nie stosuję do macicy płynów, a tym bardziej środków zwiększających śliskość (pałeczki elastyczne). Niewątpliwie wielu Kolegów stosuje już tę metodę,

innym którzy mają trudności w odklejaniu łożyska w rękawicy, lub którzy dotychczas odklejąją ręką bez rękawicy, polecam ten sposób do wypróbowania.

Adres autora: Kazimierz Jaworski, Kraków, ul. Marchlewskiego 16 b.

HIGIENA ŚRODKÓW SPOŻYWCZYCH

JANINA TRAWIŃSKA

Lublin

Przedłużanie świeżości mleka

Mleko zawiera wszystkie składniki w łatwo przyswajalnej postaci, potrzebne dla organizmu ludzkiego i dzięki temu stanowi powszechny środek spożywczy. W stanie surowym posiada ograniczoną trwałość, ulega bowiem szybko kwaśnieniu i rozkładowi, zwłaszcza w cieplej porze roku, wskutek obecności licznej mikroflory bakteryjnej jak: bakterii właściwych kwasu mlekowego (wg Orla Jensena), które dzielą się na 2 grupy homo- i heterofermentatywne oraz bakterii fermentacji pseudomlekowej, do których dołącza się grupę bakterii *Aerogenes*, *E. coli* oraz inne drobnoustroje saprofityczne. Właściwe bakterie kwasu mlekowego z grupy bakterii homofermentatywnych obejmują grupę paciorkowców i pałeczek tworzących poza kwasem mlekowym jedynie ślad produktów ubocznych, jak CO₂ i kwas octowy. Należą tu paciorkowce z rodzaju *Streptococcus*: *Sc. lactis*, *Sc. diacetylactis*, *Sc. faecium*, *Sc. agalactiae*, *Sc. pyogenes*. Z rodzaju *Streptobacterium*: *Sb. plantarum*, *Sb. casei*. Z rodzaju *Thermobacterium*: *Tb. lactis*, *Tb. bulgaricum*, *Tb. helveticum*, *Th. intestinale*.

Do grupy bakterii mlekowych heterofermentatywnych należą z rodzaju *Betacoccus*: *Betabacterium* i *Bifidobacterium*. Tworzą one mało kwasu mlekowego, przy znacznych ilościach produktów ubocznych jak: gliceryna, mannit, kwas octowy, etanol, acetylometylokarbinol i CO₂. Reprezentantami bakterii z wymienionych rodzajów są: *Bc. cremoris*, *Bc. bovis*, *Bb. caucasicum*, *Bb. breve*, *Bb. longum*.

Do grupy bakterii fermentacji pseudomlekowej należą z rodzaju *Tetracoccus* i *Micrococcus*; tworzą one małe ilości kwasu mlekowego, przy dużej ilości produktów ubocznych.

Oprócz wymienionych występują również w stosunkowo dużych ilościach bakterie z grupy *Coli* i *Aerogenes*. Są one niepożądane w mleku, powodują w nim bowiem niekorzystne zmiany, podobnie zresztą i w produktach mlecznych. Drobnoustroje te cechują się rozkładem cukrów na kwasy lotne (kwas mrówkowy, octowy) i nietlotne (kwas bursztynowy, mlekowy), związki gazowe, głównie wodór i dwutlenek węgla.

Grupa drobnoustrojów saprofitycznych, występujących w mleku obejmuje bakterie proteolityczne, do których należą: *Pseudomonas fluorescens*, *Bct. alcaligenes*, *Bct. proteus vulgare*, niektóre bakterie z rodzaju *Chromobacterium*, prócz tego *Bac. subtilis*, *Bac. cereus*, *Bac. mesentericus* z beztlenowców *Clostridium butyricum* i *Cl. putryficum*, oraz bakterie rozkładające tłuszcz jak: *Chromobacterium prodigiosum*, *Sarcina flava*. Poza tym spotyka się w mleku pleśnie: *Penicillium glaucum*, *Aspergillus niger*, *Mucor mucedo*, *Cladosporium butyri*, *Oidium lactis*, *Monillia*.

Oprócz wymienionej na wstępie normalnej mikroflory mleka występować w nim mogą również drobnoustroje chorobotwórcze, ważne z sanitarno-higienicznego punktu widzenia. Do grupy tej zaliczyć należy: prątek gruźlicy (*Mycobct. tuberculosis*), pał. *Brucella* (*Br. abortus bovis*), pał. *Salmonella* i inne bakterie chorobotwórcze z grupy *Enterobacteriaceae*, paciorkowiec bezmleczności (*Sc. agalactiae*), paciorkowiec zapalenia gardła (*Sc. anginae*), gronkowce (*Staphylococcus aureus* i *albus*), ziarniaki (*Mc. albus*, *flavus liquefaciens* i *candicans*), grzybek promienicy (*Actinomyces bovis*), grzybek pleśniawkowy (*Oospora albicans*) oraz wirusy (wirus pryszczycy, zapalenia mózgu) i ricketyje. Mleko może ulec zakażeniu powyższymi drobnoustrojami pierwotnie, tj. za życia zwierzęcia, zwłaszcza gdy pochodzi od zwierząt chorych, szczególnie dotkniętych schorzeniami wymienienia oraz wtórnie w czasie udoju, za pośrednictwem personelu oborowego — nosicieli drobnoustrojów chorobotwórczych, oraz podczas przechowywania w nieodpowiednich warunkach.

Celem przedłużenia świeżości mleka, za czym przemawiają tak względy sanitarne jak i gospodarcze stosowane są różne metody, które przytoczę tylko w ogólnych zarysach, a szczegółowo omówię zagadnienie utrwalania mleka za pomocą dodatku nadtlenu wodoru (H₂O₂), zaleconym przez Światową Organizację Zdrowia w Genewie na posiedzeniu ekspertów higieny mleka w lipcu 1959 r. do ponownego przestudiowania.

W najpowszechniejszym użyciu są metody termiczne jak pasteryzacja i sterylizacja, które w ostatnich latach uległy znacznemu ulepszeniu i uwolnieniu.

Pasteryzację mleka przeprowadza się w aparatach rozmaitego typu metodą powolną i szybką. Pasteryzacja powolna odbywa się w temperaturze $+63^{\circ}$ do $+65^{\circ}$ przez 20 do 30 minut.

Pasteryzację szybką, czyli krótkotrwałą przeprowadza się w stasanzatorze (aparat rurowy); polega ona na przepływie mleka przez pierścieniowy stasanzator ogrzewany gorącą wodą. Dzięki temu mleko nagrzewa się do temperatury około $+75^{\circ}$. — Aparaty rurowe nie nadają się jednak do mleka choćby nieznacznie nadkwaszonego. Pasteryzację wykonuje się też w aparatach płytowych, tzw. agregatach płytowych, złożonych z zespołu płyt metalowych, w których odpowiednimi kanałami przepływa mleko oraz czynnik grzejny i chłodzący. Czynnikiem grzejnym może być woda lub para; przy stosowaniu gorącej wody jest jeszcze dodatkowe urządzenie do nagrzewania wody, działające w sposób samoczynny. Odmienny typ stanowi pasteryzacja w próżni, wprowadzona po raz pierwszy w Nowej Zelandii. Polega ona na początkowym podgrzaniu mleka w wymienniaczu ciepła do temperatury $+55^{\circ}$, po czym w reaktorze próżniowym za pomocą pary do temperatury $+90^{\circ}$, następnie mleko oziębia się w oziębiaczu początkowo do temp. $+75^{\circ}$, a następnie do $+50^{\circ}$. W ten sposób w pasteryzowanym mleku laktoza nie ulega karmelizacji, witaminy i enzymy ulegają tylko nieznacznym wahaniom, nadto mleko zachowuje właściwości mleka surowego. Pasteryzacja za pomocą prądu elektrycznego o wysokim natężeniu zastosowana przez *Beattiego* i *Lewisa* oraz opracowana przez *Robisona* znajduje zastosowanie w krajach o taniej energii elektrycznej (w Europie w Szwajcarii). Elektryczny pasteryzator ogrzewa mleko (już podgrzane do temp. $+45^{\circ}$) do temp. $+70^{\circ}$ — $+75^{\circ}$ przez 12 do 15 sekund.

Pasteryzację mleka systemem krótkotrwałym przeprowadza się w różnych państwach, w różnym okresie czasu zależnie od temperatury i tak: w krajach skandynawskich i anglosaskich mleko pasteryzuje się w temp. $+72^{\circ}$ do $+73^{\circ}$ przez 15 do 17 sekund, w przeważającej ilości krajów europejskich (np. we Francji) w temp. $+82^{\circ}$ przez 10 do 12 sekund; stosowane są też wyższe temperatury do $+90^{\circ}$, jak np. w Polsce przez kilka sekund.

Zmiany w mleku pod wpływem pasteryzacji: bakterie chorobotwórcze, nie wytwarzające przetrwalników są na ogół wrażliwe na temperatury pasteryzacji, znaczną tylko odporność wykazują prątki gruźlicy jak to potwierdziły badania *Leistnera*, *Wagenera*, *Hofmanna*, *Vogtmanna* i *Jetoffa*. Pod wpływem pasteryzacji dochodzi do strat witamin: witaminy B_1 w około 10% i witaminy C

w 20%, pozostałe nie ulegają zmianom (K o n). Zdolności podstojowe mleka są tylko nieznacznie obniżone. Obserwuje się osłabioną zdolność krzepnięcia pod wpływem podpuszczki, na skutek wytrącenia się fosforanu trójwapniowego. Dochodzi też do denaturacji i koagulacji białek mleka w 10 do 15 %. Przy ogrzaniu dochodzi do inaktywacji enzymów; sprawdzianem dobrze przeprowadzonej pasteryzacji jest próba na fosfatazę (ocena pasteryzacji niskiej lub krótkotrwałej) oraz na peroksydazę (próba na pasteryzację wysoką).

W przemyśle mleczarskim sterylizacja mleka odbywa się dwoma metodami cieplnymi, mianowicie w naczyniach zamkniętych (butelkach), systemem krótkotrwałym i momentalnym z aseptycznym rozlewem do naczyń. Sterylizacja w butelkach polega na początkowym ogrzaniu mleka do temp. $+75^{\circ}$ do $+85^{\circ}$ w autoklawie, a następnie podniesieniu temperatury do $+110^{\circ}$ i utrzymaniu jej przez 20 minut. Sterylizacja mleka drugim systemem odbywa się w aparatach typu bębnowego, rurowego i płytowego, w wysokiej temperaturze $+130^{\circ}$ do $+140^{\circ}$ przez kilkanaście sekund.

Najnowszym systemem sterylizacji błyskawicznej jest uperyzacja. Przy uperyzacji ogrzewa się mleko naprzód do $+50^{\circ}$, potem do $+70^{\circ}$, a w końcu za pomocą wstrzykniętej pary przez 0,75 sekundy do temperatury $+150^{\circ}$. Temperatura ta spada natychmiast do $+80^{\circ}$, po czym jeszcze bardziej obniża się. System regulujący zabezpiecza, aby woda kondensacyjna nie dostała się do mleka, tzn., aby zawartość substancji suchej w mleku uperyzowanym odpowiadała w zupełności zawartości w mleku świeżym. Mleko jest zupełnie jałowe, posiada smak i zapach identyczny jak mleko pasteryzowane. Witaminy A, B_2 , i D nie ulegają zmniejszeniu, a tylko dochodzi do nieznaczących strat witaminy B_1 i C. Enzymy na ogół ulegają zniszczeniu, fosfataza reaktywizacji.

W Szwecji opracowano ostatnio sterylizację mleka w puszkach za pomocą gorącego powietrza, a nie jak dotychczas gorącej wody, lub pary. Mleko wlewa się do jałowych puszek, zamyka hermetycznie, po czym przepuszcza przez komorę sterylizacyjną przez 15 minut powietrze o temperaturze $+145^{\circ}$, w którym to czasie temperatura w puszkach osiąga $+122^{\circ}$; puszki w komorze obracają się celem dokładniejszej penetracji ciepła. Wartość odżywcza takiego mleka jest jak pasteryzowanego, posiada jednak większą trwałość.

Zmiany w mleku pod wpływem sterylizacji: najbardziej korzystnym jest zniszczenie drobnoustrojów pod wpływem wysokiej temperatury; dochodzi też do zupełnej inaktywacji enzymów, obniżenia zdolności podstojowej i podniesienia strawności kazeiny. Ponieważ następuje znaczna strata witamin, dlatego też po dokonanej sterylizacji uzupełnia się ich

ubytek. Występuje zupełna denaturacja i koagulacja białek, obniża się zdolność krzepnięcia mleka, wzrasta kwasowość wskutek wytrącenia się fosforanu trójwapniowego i występują bardziej wyraźne zmiany cech organoleptycznych mleka.

Do metod konserwacji mleka zalicza się też temperatury niskie. W temperaturze chłodniczej w pobliżu 0° można mleko przechowywać przez 1 do 2 dni, później ulega ono psuciu pod wpływem bakterii psychrofilnych (pałeczki alkalizujące, fluoryzujące i gnilne). Temperatura mroźni -15° działa na drobnoustroje bakteriostatycznie. Stwierdzono, że nawet temperatura ciekłego powietrza (około -190°) nie doprowadza do zabicia wszystkich bakterii. Przy stosowaniu niskich temperatur dochodzi do niekorzystnych zmian w mleku, jak skoncetrowanie tłuszczu na powierzchni, zwiększenie stężenia składników suchej masy beztłuszczowej w środkowej i dolnej części przechowywanego naczynia i nieodwracalna denaturacja białek. Tym sposobem konserwuje się mleko w ZSRR (Dawidow) na Syberii, gdzie temperatura powietrza jest niższa od -12°. Mleko poddaje się zamrażaniu warstwami w odstępach jednogodzinnych, Taflę mleka zakonserwowane tym sposobem mogą być przez dłuższy czas przechowywane, a po rozmrożeniu nie stwierdza się osadu pochodzącego ze zdenaturowanego białka.

Prócz wyżej wymienionych metod mleko można utrzymywać za pomocą fal naddźwiękowych, promieni jonizujących, dodatku antybiotyków, w sposób mechaniczny przez zastosowanie siły odśrodkowej, przy użyciu gazów i środków chemicznych. Stosowanie fal naddźwiękowych o dużej częstotliwości drgań (od 20.000 do kilku milionów na sekundę) dało rozbieżne wyniki odnośnie siły bakteriobójczej tych fal w mleku, prócz tego dochodziło do homogenizacji, co jest momentem niekorzystnym, gdy chodzi o dalszą przeróbkę mleka w przetwórstwie. Davis zastosował promienie podczerwone, które wywierają ciepłe działanie. Stosuje się je w postaci ekranowych lamp żarowych do nagrzewania mleka. Lampy takie zanurza się wprost w mleku, lub stosuje aparaty składające się z pionowego cylindra i umieszczonego wewnątrz kulistego promiennika podczerwieni. Mleko spływa po wewnętrznej stronie cylindra w odległości 2,5 cm od promiennika. Tym sposobem w ciągu 40 sekund dochodzi do zabicia bakterii w 98%.

Promienie ultrafioletowe szczególnie pozafioletkowe części widma wywierają silnie niszczące działanie (chemiczne) na bakterie. Stosuje się kwarcowe węzownice z wewnętrznym przepływem mleka. Tą metodą otrzymuje się wyjałowione mleko w 93%.

Od 1951 r. przeprowadza się badania nad sterylizacją mleka izotopami promieniotwór-

czymi, głównie kobaltu Co⁶⁰ i tantalu Ta¹⁸² oraz jonizującymi promieniami Roentgena, gamma i promieniami katodowymi. Przy zastosowaniu napromieniowywań mleko okazało się bardzo wrażliwe na działanie promieni gamma, które powodowały zmieniony smak mleka kredowy, lub przypalenia. Wady te występowały w słabszym nasileniu przy napromieniowaniu mleka zamrożonego. Szkodliwe działanie promieniowania wykazano przy próbach naświetlania produktów mlecznych. Masło wykazywało łojowacenie, ser wybielenie i powierzchniowe zmiany. Stosowanie promieni katodowych nie daje pozytywnych wyników; powoduje zmiany smakowe, przedłuża czas krzepnięcia, a podczas gotowania kazeina ulega strąceniu. Uczni niemieccy i belgijscy jako jedną z metod konserwacji mleka zastosowali siłę odśrodkową, która działa niszcząco na bakterie. Jednak poglądy, odnośnie tej metody sterylizacji, są podzielone. Podobną metodę opracował Simonart, poddając mleko ogrzane do temperatury +60° wirowaniu. Usiłowano również stosować antybiotyki do konserwacji mleka. Jednak jak wykazały badania Curran a i Ewansa penicylina nie zabija wszystkich drobnoustrojów w mleku, podobnie też streptomycyna (wg Olsena i Linna-wecka i aureomycyna w ilości 0,2 mg % na 1 l nie niszczy wszystkich bakterii). Bernhard stwierdził, że długotrwałe stosowanie antybiotyków wpływa na uzjadliwienie i bujny rozwój bakterii antybiotykoodpornych jak *Staph. aureus haemolyticus*, *Bct. proteus vulgare*, *Pseudomonas aeruginosa* i inne. Przeciw stosowaniu tej metody w konserwacji żywności wypowiedzieli się uczeni polscy na konferencji PAN w roku 1957, jak również sprzeciwiono się dodawaniu antybiotyków do żywności na IV sympozjum międzynarodowym w Paryżu, w r. 1958. Stwierdzono bowiem, że ustawiczne wprowadzanie nawet małych dawek antybiotyków do organizmu ludzkiego wpływa niekorzystnie na mikroflorę bakteryjną przewodu pokarmowego oraz stwarza niebezpieczeństwo, że w razie wystąpienia choroby zakaźnej przyjmowany przedtem antybiotyk nie będzie skutecznie działał. Nadto antybiotyki podawane przez dłuższy czas mogą spowodować uczulenie organizmu, obniżyć jego odporność biologiczną, tym samym wzmóc odporność niektórych bakterii chorobotwórczych. Kaufmann użył do badań penicyliny, streptomycyny, aureomycyny i tyrolizyny. Okazało się, że wprowadzone do mleka antybiotyki wywierały wpływ na bakterie kwasu mlekowego, w słabszym stopniu działały na gronkowce, pałeczkę okrężnicy i bakterie fluoryzujące. Nie działały wcale na łaseczkę sienną. Obserwowano również zmiany smaku i w wyglądzie mleka po dodaniu antybiotyków. Według opinii Fleischa antybiotyki nie rozkładają się całkowicie w ustroju,

a co gorsze nie wiadome jest działanie produktów ich rozkładu. Stwierdzono, że antybiotyki wywierają szkodliwy wpływ w przetwórstwie mlecznym, szczególnie ujemnie działają na fermentację serów, powodując jej zahamowanie.

Celem utrwalenia mleka stosowano też próby przy użyciu gazów jak tlenu i dwutlenku węgla. Po raz pierwszy Brin we Francji zastosował O_2 , w późniejszych latach Hoffius, Richter, Wisser i inni. Okazało się, że wdmuchiwanie tlenu do surowego mleka zimnego przedłuża jego świeżość do kilkunastu godzin, a dodatek tlenu do mleka pasteryzowanego (jeszcze gorącego) przedłuża trwałość do 2 dni. Dwutlenek węgla odznacza się działaniem bakteriostatycznym dopiero w wysokich stężeniach. Pod wpływem 4 atmosfer mleko można przetrzymać w stanie świeżym około tygodnia. Obie wymienione metody nie znalazły szerszego zastosowania.

Dopuszczalne jest jeszcze konserwowanie mleka za pomocą środków chemicznych, które stosuje się wyjątkowo w okresach, gdy niemożliwe jest stosowanie cieplnych metod konserwacji. Środki chemiczne dozwolone są: kwas salicylowy w ilości 0,1%, kwas borowy od 0,1 do 0,3%, formaldehyd 0,02% oraz nad-tlenek wodoru (H_2O_2).

Według zalecenia Światowej Organizacji Zdrowia spośród środków chemicznych może być użyty do przedłużenia świeżości mleka jedynie nad-tlenek wodoru, którego jednak pozostałość, po dokonaniu działania, musi być usunięta przed dopuszczeniem mleka do konsumpcji.

Pierwsze badania nad użyciem H_2O_2 do przedłużenia trwałości mleka wykonał Schröd t w 1883 roku, po czym zagadnieniem tym zajmowało się wielu badaczy, począwszy od r. 1900 do 1958. Wyniki badań nie były jednak zgodne. Ponieważ zagadnienie rozpracowania tej metody nabrało aktualności w ostatnich czasach, Światowa Organizacja Zdrowia w r. 1959 zaleciła dalsze badania nad stosowaniem nad-tlenku wodoru ze szczególnym uwzględnieniem działania H_2O_2 nie tylko na florę bakteryjną, ale i na wartość odżywczą mleka.

Nad-tlenek wodoru jest czynnikiem silnie utleniającym; pod wpływem obecnej w mleku peroksydazy ulega on rozkładowi z wydzielaniem tlenu, który *in statu nascendi* działa bakteriobójczo i bakteriostatycznie na bakterie przez bezpośrednie utlenianie ich komórek. Fialkow i Shokol wykazali, że H_2O_2 tworzy związki stałe z aminami organicznymi i ich pochodnymi, które znacznie dysocjują w roztworach wodnych. Badacze ci zastosowali z dobrym skutkiem związek mocznika z H_2O_2 , pod nazwą „Hyperhol” i „Ortizon”, w skład którego wchodził mocznik w 64% i H_2O_2 w 36%.

Działanie bakteriobójcze nad-tlenku wodoru zależy od jego czystości, pH, ilości dodanej do mleka, temperatury i czasu działania. Obecność nawet bardzo małej ilości żelaza (0,001%) lub miedzi (0,05%) może spowodować szybki rozkład H_2O_2 i tym samym zmniejszenie jego działania. W związku z tym naczynia na mleko powinny być sporządzone z metalu, który nie powoduje rozkładu wody utlenionej. Ze wzrostem pH rozkład nad-tlenku wodoru jest szybszy. Odnośnie ilości dodawanej H_2O_2 do mleka w celu przedłużenia jego trwałości zdania są podzielone. Światowa Organizacja Zdrowia zaleca 0,01% do 0,08%, średnio 0,04% 35% do 40% roztworu H_2O_2 na 1 l mleka, zarówno przeznaczanego do konsumpcji jak i do przetworstwa na masło i sery. Przed dodaniem H_2O_2 wskazane jest mleko przesączyć.

W Belgii, w centralnej mleczarni w Brukseli i Anvers zastosowano z dobrym wynikiem metodę Wisera, polegającą na dodaniu 2 ml roztworu wody utlenionej na 1 litr mleka w temperaturze $+50^\circ$ przez 8 godzin. Stwierdzono, że w tych warunkach mleko było wolne od bakterii w 99,60%, podczas gdy w próbach kontrolnych mleka pasteryzowanego występowały one 96,00%. W Niemczech, podczas pierwszej wojny światowej stosowano 0,1% 33% roztworu wody utlenionej na 1 litr mleka. Według badaczy amerykańskich Morrisa i jego współpracowników, należy mleko najpród ogrzać od temp. $+49^\circ$ do $+50^\circ$, po czym dodać 0,2% roztworu 35% H_2O_2 , a po 40 minutowym działaniu obniżyć temperaturę mleka do $+30^\circ$ i dodać, w celu usunięcia pozostałości nad-tlenku wodoru, 0,25 ml roztworu katalazy, w stosunku 10 mg na 1 litr mleka. Według Krukowsky'ego szybkie i zupełne utlenienie mleka następuje w obecności peroksydazy przez działanie 0,03 ml roztworu 30% H_2O_2 na 1 litr mleka przez około 80 minut.

Na nad-tlenek wodoru wywiera wpływ podniesiona temperatura; im ciepłota jest wyższa tym szybciej przebiega reakcja oddzielania O_2 od dodanego H_2O_2 , najszybciej w mleku podgrzany od $+30^\circ$ do $+50^\circ$. Czas działania nad-tlenku wodoru określa się przeciętnie na 8 godzin, maksymalnie do kilkunastu godzin, po czym H_2O_2 ulega rozkładowi pod wpływem zawartej w mleku katalazy. Przy stosowaniu wody utlenionej jako środka konserwującego, celem szybszego rozkładu jej i usunięcia pozostałości H_2O_2 po upływie 8 godzin, dodaje się do mleka odczynnik Spirito, lub Giolitiego. Odczynnik wg Spirito przygotowuje się w następujący sposób: do 100 g cienko pokrojonej wątroby dodaje się taką samą ilość 96% alkoholu. Po 15 minutach odstawia się, pozbawia alkoholu przez wyciskanie prasą, lub wirowanie. Do osadu dodaje się 100 ml wody destylowanej, ponownie wiruje i zbiera jasno-żółty płyn. Osad zalewa się po-

nownie 100 ml wody destylowanej, wiruje i zbiera drugą porcję pynu, dodaje do pierwszej, filtruje przez filtr Seitza i rozdziela jałow do ampulek. Wyciąg ten posiada silne działanie katalazowe i użyty w minimalnych ilościach rozkłada duże ilości nadtlenu wodoru. Również metodą Giolittiego można eliminować w prosty sposób H_2O_2 przez dodanie roztworu katalazy, który uprzednio należy wymiareczkować.

Z przytoczonych badań wynika, że działanie wody utlenionej na drobnoustroje w mleku dotyczy przede wszystkim bakterii gramujemnych, gronkowców i paciorkowców. Wszyscy autorzy są zgodni, że prątek gruźlicy jest niewrażliwy na działanie nadtlenu wodoru. W badaniach Giolittiego po 8 godzinnym działaniu H_2O_2 w próbkach mleka w temp. $+22^\circ$ wszystkie bakterie zostały zabite z wyjątkiem prątków gruźlicy. Podobne wyniki otrzymał Lück i Giolitti, wykazali też, że w próbkach mleka sztucznie zakażonych *E. coli*, *Br. ab. bovis* i *Bac. subtilis* bakterie te zostały zabite przez zadziałanie 0,05% roztworu 40% H_2O_2 w temperaturze $+28^\circ$ do $+30^\circ$ po 8 godzinach, a pozostały tylko przetrwalniki laseczki siennej. *S. typhi* została zabita przy zadziałaniu 0,2% roztworu 40% H_2O_2 w ciągu 4 do 5 godzin. W badaniach Morrisona ilość drobnoustrojów w mleku pod wpływem H_2O_2 zmniejszyła się w znacznej ilości w porównaniu do mleka kontrolnego, pasteryzowanego. Dotychczasowe badania nie wyjaśniły jednak jeszcze ostatecznie zagadnienia bakteriobójczego i bakteriostatycznego działania nadtlenu wodoru, jak również wrażliwości wirusów na nadtlenek wodoru w mleku. Dalsze badania w tym kierunku są pożądane.

Ważnym zagadnieniem jest również działanie wody utlenionej na poszczególne składniki mleka, na jego użyteczność konsumpcyjną i przerobową. Badania Schornmüllera i Mohana wykazały, że niektóre aminokwasy jak cystyna, cysteina, metionina, tyrozyna i tryptofan ulegają łatwo utlenieniu pod wpływem H_2O_2 , natomiast SH grupy protein mleka są mniej wrażliwe na działanie nadtlenu wodoru, niż na temperaturę pasteryzacji i sterylizacji, w której następuje ich aktywizacja połączona z denaturacją białek. Wg Lück a tianina, ryboflawina i kwas nikotynowy nie ulegają wahaniom zarówno w mleku z dodatkiem H_2O_2 jak i w mleku pasteryzowanym. Badania Previtera wykazały, że dodatek 0,03% roztworu 40% wody utlenionej nie działa na aminokwasy w mleku. Wykonano też prace nad działaniem H_2O_2 na proteiny w mleku. Rondoni i Bassi wykazali częściowy wpływ na proteiny, a Lück i Joubert stwierdzili analizą elektroforetyczną i chromatograficzną pewne zmiany w zawartości grup sulfhydrylowych frakcji beta globulin, oraz

brak różnicy między kazeiną w mleku utrwalałym wodą utlenioną, a mlekiem kontrolnym. Wg Banerje'ego oraz Armaudi'ego i Treccani'ego zawartość laktozy w mleku surowym pod wpływem działania 0,05% do 0,2% roztworu 35% H_2O_2 w temp. $+30^\circ$ po 16 godzinach zmniejszyła się z 5% do 4,6%, natomiast Giolitti nie stwierdził zmian ilościowych laktozy, tłuszczu i azotu oraz pH w mleku pod wpływem H_2O_2 .

Witaminy ulegają nieznacznemu uszkodzeniu. Z badań Morandiego wynika, że dodatek do mleka 0,3% roztworu 39% H_2O_2 w temperaturze $+32^\circ$ powodował zmniejszenie witaminy A ze 158 j. m./100 g na 125 j. m. witaminy B₂ z 25 do 30 j. m./100 g na 12 do 15 j. m., a witaminy C w około 50%. Badania Namburipada wykazały, że witaminy kompleksu B (B₁, B₂, B₁₂) oraz kwas nikotynowy nie ulegają pod wpływem H_2O_2 większemu zmniejszeniu, niż w mleku poddanym obróbce termicznej.

Spośród enzymów w mleku ulegają częściowej inaktywizacji peroksydaza, reduktaza, amylaza, lipaza i tryptaza, natomiast fosfataza nie ulega zmianie, jak to wynika z badań Lück a i Jouberta. Stwierdzono, że dodatek drobnych ilości H_2O_2 do mleka przed jego ogrzaniem zapobiega powstaniu „posmaku pasteryzacji”.

Z odnośnych badań wynika, że dodatek H_2O_2 do mleka przeznaczonego na cele przetwórcze nie wywiera ujemnego wpływu na otrzymane produkty. Stwierdzono, że masło sporządzone z takiego mleka wykazuje większą trwałość, nie zawiera drobnoustrojów i zmienionych cech organoleptycznych w porównaniu do masła sporządzonego bez dodatku wody utlenionej, jak wynika z prac Negretti'ego. Również prace badaczy polskich Gilewskiego i Wolskiego wskazują na brak ujemnego działania H_2O_2 w śmietanie oraz na trwałość i cechy organoleptyczne masła. Morris i Jensen zalecają przy produkcji serów ementalskich naprzód podgrzać mleko od temp. $+49^\circ$ do $+55^\circ$, po czym dodać 0,2% roztworu 35% H_2O_2 , następnie schłodzić do temp. $+35^\circ$ przez 30 minut i dodać katalazy. Także Namburipad wykazał, że do wyrobu serów podpuszczkowych nadaje się mleko z dodatkiem wody utlenionej, użytej w ilości 0,02 do 0,04%.

Metoda przedłużania trwałości mleka za pomocą nadtlenu wodoru jest wg Rosella najwłaściwszym i najskuteczniejszym sposobem, z dotychczas stosowanych metod przeciwdziałania przedwczesnemu zakwaszeniu mleka w krajach tropikalnych; zaleca on dawkę od 0,01% do 0,02% H_2O_2 . Metoda ta mogłaby być również zalecona i w naszych warunkach, w miejscowościach znacznie oddalonych od miast, w braku urządzeń chłodniczych i pasteryzacyjnych oraz odpowiednich środków komu-

nikacyjnych i transportowych. Zagadnienie to wymaga jeszcze dalszych wnikliwych badań, obejmujących jak najszerszy zakres dotyczący nie tylko zniszczenia mikroflory bakteryjnej w mleku pod wpływem nadtlenu wodoru, lecz także wartości odżywczej i przerobowej mleka utrwalonego tym sposobem.

Piśmiennictwo

1. Armandi-Treccani: XIII. Intern. Diary Congr. 1953.
2. Bernhardt G. Sch.: Med. Wsch. 1952.
3. Dawidow R.: Mleko i molocznoje dieło. Ogiz. Sielchogiz. 1949.
4. Gilewski S., Wolski J.: Prace dypl. 1955, cyt. wg Pijanowskiego.
5. Giolitti G.: Rev. Italiana d'Igiene, 1949.
6. Giolitti G., e Nardi E.: Atti della Societa Italiana delle Scienze Veter. 1949.
7. Hoffmann: Mh. f. V. M. 1957.
8. Jctoff: W. T. M. 1956.
9. Kaufmann G.: W. T. M. 1953.
10. Kon S.: Royal Soc. Arts. 1945.
11. Krukowsky V.: Journ. Dairy Science, 1949.
12. Leistner W.: Mh. f. V. M. 1958.
13. Lück H., Joubert F.: Milchwissenschaft, 1955.
14. Lück H., Schillinger A.: Zschr. f. Lebensmitteluntersuchung u. Forschung. 1958.
15. Morandi L.: Dairy Sc. Abs. 1953.
16. Olsen: Wg Lück-Joubert.
17. Orla-Jensen: Die echten Milchsäurebakterien, 1943.
18. Pijanowski E.: Zarys chemii i technologii mleczarstwa, 1957.
19. Rapport de Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture FAO, 1959.
20. Rossel J.: Milchwissenschaft, 1954.
21. Schornmüller J.: Ernährung u. Verpflegung, 1949.
22. Schrod t M.: Milchzeitung. 1883.

JAN GAŁUSZKA

W sprawie oceny mięsa zwierząt rzeźnych przy listeriozie

Z Wojewódzkiego Zakładu Higieny Weterynaryjnej w Katowicach
Kierownik: doc. dr JERZY SZAFIARSKI

Listerioza jako ostra choroba zakaźna u ludzi i zwierząt doczekała się, szczególnie w ostatnim dziesięcioleciu, dość dokładnego opracowania tak pod względem klinicznym jak i laboratoryjnym, zarówno w patologii ludzi jak i zwierząt. Listeriozę kliniczną opisano do tej pory u przeszło 30 gatunków ssaków i ptaków, zwierząt dziko żyjących i laboratoryjnych. Wśród zwierząt rzeźnych przypadki takie opisano między innymi u bydła (1, 7, 10, 11, 12, 20, 35), owiec (32, 43, 44, 47), świń (4, 9, 23, 36) oraz koni (3, 25, 45). Również na terenie naszego kraju listerioza zwierząt rzeźnych jest jednostką chorobową występującą prawdopodobnie o wiele częściej niżby to wynikało z opisanej dotychczas ilości przypadków (6, 16, 17, 24, 27, 46). Z możliwością wyosobnienia *Listeria monocytogenes* należy się liczyć również przy okazji innych badań bakteriologicznych. Udało się je np. wyhodować z wątrób świń padłych na pomór (18, 23), w przypadkach pleuropneumonii u świń (38), z kału klinicznie zdrowego buhaja (29), z wątrób padłych prosiąt (5) oraz szyjki macicznej krowy wykazującej objawy nimfomanii (14). Jentzsch (21) na ogólną ilość 56 przebadanych bakteriologicznie mózgow owiec aż w 17 przypadkach wyodrębnił *L. monocytogenes*, a Gray i wsp. (15) wyizolowali tę pałeczkę z wątrób 6 cieląt, z których 4 posiadały ogniska martwicowe bardzo podobne makroskopowo do obserwowanych zwykle przy salmonelozach. Bardzo interesująco przedstawiają się wyniki badań bakteriologicznych 250 wątrób cieląt ssących, wykazujących ogniska prosówkowej martwicy. We wszystkich przypadkach udało się wyhodować listerie (37). Godnym podkreślenia wydaje się fakt, że w toku przeprowadzonych badań w posiewach bezpośrednich stwierdzano przeważnie tylko pojedyncze lub bardzo nieliczne kolonie. Okolicz-

ność ta zdaniem wielu autorów rzuca nowe światło na zagadnienie diagnostyki bakteriologicznej listeriozy. Należy się bowiem liczyć z tym, że przy zastosowaniu specjalnych metod badania i dokładnym opracowaniu nawet pojedynczych podejrzanych kolonii w posiewach bezpośrednich, ilość przypadków dodatnich wydatnie wzrośnie.

Listerioza jest niewątpliwie chorobą odzwierzęcą, zooantroponozą co zostało wielokrotnie potwierdzone licznymi przykładami klinicznymi u ludzi. Wobec tego w przypadkach listeriozy powinny znaleźć zastosowanie wszystkie te zarządzenia i przepisy prawne, które obowiązują aktualnie przy innych chorobach odzwierzęcych np. przy gruźlicy i brucelozie bydła, a całe zagadnienie wzbogaca się dodatkowo o aspekt choroby zawodowej, groźnej dla służby weterynaryjnej oraz osób mających zawodowy kontakt ze zwierzętami żywymi lub ich produktami (dojarze, hodowcy, pielęgniarze zwierząt, rzeźnicy).

Drugi, o wiele szerszy, bo społeczny aspekt stanowi zagadnienie uznania niektórych środków spożywczych zwierzęcego pochodzenia za potencjalne źródło zakażenia ludzi listeriozą. Chociaż do tej pory nie udało się stwierdzić bezspornego przypadku choroby wywołanej przez spożycie mięsa, wielu autorów wskazuje na możliwość zakażenia człowieka mięsem i mlekiem pochodzącym od zwierząt chorych. Szczególnie duże niebezpieczeństwo stanowi niedostatecznie gotowane mięso (8). Możliwość zakażenia przez picie surowego mleka została dowiedziona (48).

Z punktu widzenia urzędowego badania poubojowego wydaje się celowe przypomnienie ważniejszych danych dotyczących zmian anatomo-patologicznych mogących nasunąć podejrzenie listeriozy u zwierząt rzeźnych. Zmiany anatomo-patologiczne nie są dla listeriozy patognomiczne, dlatego też nawet bardzo