

stwierdzić, że strzyżenie ruma, a nie wyczesywanie, stanowiło bardzo intensywny sposób eksploatacji, i w środowisku niedoborowym, wzgl. wadliwym, tego rodzaju zabiegi były w stanie wywołać w pierwszym rzędzie i najdobitniej schorzenie narządu eksploatowanego. Tym można by usiłować tłumaczyć, że 100% królików rasy angor wykazywało zaburzenia w owłosieniu, podczas gdy spośród królików rasy biały polski tylko — 1,2%.

Wnioski

W dużym skrócie z przedstawionych badań wysnuto następujące wnioski: 1) Zarówno na terenie gospodarstwa uspołecznionego Z., jak i okolicznych gromad

C., T. i M. występują schorzenia u zwierząt o charakterze niedoborowym;

2) Orientacyjna analiza ekologiczna czynników środowiskowych wskazuje, że czynniki edaficzne i klimatyczne, florystyczne i antropogeniczne mogą stanowić źródło zaburzeń niedoborowych w zdrowiu zwierząt użytkowych gospodarstwa uspołecznionego Z.;

3) Ustalenie czynników środowiskowych etiologicznych w zaburzeniach w zdrowiu omawianych zwierząt oraz opracowanie metod zaradczych w sposób przyrodniczy może nastąpić na drodze badań kompleksowych w zespole przy udziale odpowiednich specjalistów poszczególnych dyscyplin agrobiologicznych i pokrewnych dziedzin nauki.

HIGIENA ŚRODKÓW SPOŻYWCZYCH

EDMUND PROST

Nowe metody konserwacji żywności

Z Zakładu Higieny Produktów Zwierzęcych U.M.C.S.
Kierownik: Prof. Dr A. TRAWIŃSKI

Zagadnienie konserwacji środków spożywczych jest stale przedmiotem badań i prób doświadczalnych przy uwzględnieniu postępów nauk technicznych. Stosowane dotychczas metody konserwacji za pomocą niskich i wysokich temperatur oraz środków chemicznych nie rozwiązują ciągle jeszcze w zupełności problemu zabezpieczenia żywności przed procesami rozkładu na dłuższy okres czasu. Wymienione badania idą również w kierunku korzyści materialnych konserwacji żywności przy najmniejszym nakładzie kosztów. W niniejszym referacie pragnę podać krótki przegląd nowych metod konserwacji środków spożywczych zwierzęcego pochodzenia tj. przede wszystkim mięsa i mleka.

Uperyzacja.

Odnosi się do konserwacji mleka w wysokich temperaturach. Mleko zostaje początkowo podgrzane i za pomocą urządzenia próżniowego odpowietrzone. Następnie w specjalnym aparacie tzw. uperyzatorze zostaje ono za pomocą działania pary wodnej poddane krótkotrwałemu (mniej niż 1 sek.) działaniu temperatury +145°C. W końcowym procesie przez zmianę ciśnienia zostaje mleko ochłodzone. Zaletą powyższej metody jest prawie całkowita sterylizacja produktu. W mleku zostają zabite oprócz form wegetatywnych drobnoustrojów a specjalnie drobnoustrojów patogennych jak prątki gruźlicy i pałeczki brucelli również zarodnikowce, które przy dotychczasowych metodach wpływały ujemnie na trwałość produktu. Mleko w ten sposób wyjaławiane nie wykazuje również smaku gotowania. Witaminy oraz ciała białkowe zachowują się podobnie jak przy dotychczasowych metodach pasteryzacji.

Wyjaławianie przy pomocy pól elektrycznych o wysokiej częstotliwości.

Badania jak również produkcja pewnej ilości aparatów tego typu odnoszą się przede wszystkim do wyja-

ławiania mleka. Jako przyrząd służy generator prądu elektrycznego o wysokiej częstotliwości, zaopatrzony w metalowe elektrody, które obejmują wyjaławianą np. butelkę mleka. Wpływ wymiennego prądu na drobnoustroje opiera się na następującym oddziaływaniu: 1) zabicie drobnoustrojów przez podwyższenie temperatury środowiska na skutek przepływu przez niego prądu o wysokiej częstotliwości i powstawaniu tzw. ciepła dielektrycznego, przy czym wymienione działanie jest o zasadniczym znaczeniu, oraz 2) wpływ bezpośredni prądu na drobnoustroje i ich rozbitcie przez tzw. częstotliwość rezonansową. Na drodze wymienionego postępowania otrzymano dobre wyniki odnośnie wyjaławiania mleka zakażonego prątkami gruźlicy. Wyjaławiany produkt musi być jednak uprzednio podgrzany do temperatury +60° do +65°C a następnie dopiero poddany działaniu wysokoczęstotliwego prądu przez 20 — 30 sekund przy czym temperatura produktu podnosi się do +75° do +80°C. Przy podgrzaniu mleka do niższych temperatur niż +60° do +65°C np. tylko do temperatury +40°C uzyskuje się bardzo nikłe wyniki wyjaławiania. Działanie aparatów tego typu określić należy jako elektropasteuryzację. Szybki skok temperatury z +60° do +65°C na +75° do +80°C działa zabójczo na drobnoustroje patogenne mleka jak np. prątki gruźlicy. Korzystnymi momentami są: brak zmian smakowych mleka oraz minimalny wpływ na zawartość witamin. Kłopotliwość jednak działania i obecnie jeszcze dość duże koszty produkcyjne stoją na przeszkodzie szerszej popularyzacji wymienionej metody.

Wyjaławianie przy pomocy ultradźwięków.

Metoda powyższa opiera się na działaniu ultrakrótkich fal elektromagnetycznych o długości fali od 1 do 10 cm. Fale tego typu znalazły już uprzednio szerokie zastosowanie techniczne w urządzeniach radarowych, a w r. 1948 rozpoczęto również próby nad ada-

ptacją ich w przemyśle spożywczym. 30-sekundowe działanie promieni radarowych o długości fal 10 cm, wysyłanych przez rurkę o drganiu 3.000 megacykli powodowało gotowanie się produktu spożywczego z równoczesnym wstrzymaniem procesów fermentacyjnych i częściowo zabićem drobnoustrojów, nie powodując prawie żadnych strat witaminowych. Przeprowadzone w Niemczech próby z dwoma aparatami ultradźwiękowymi nie dały pożądaných efektów przy wyjąławianiu mleka i mięsa. 10 — 20 minutowe naświetlanie mleka promieniami ultrakrótkimi wykazało dobre odpowietrzenie, homogenizację i zniknięcie zapachu oborowego. Intensywniejsze naświetlanie pogarszało jednak zapach mleka. Aczkolwiek niewystępowały zmiany pH i kwaśnienia mleka, to jednak ilość drobnoustrojów zwiększała się, przypuszczalnie na skutek oddzielania się poszczególnych drobnoustrojów od ich skupień. Naświetlanie mięsa powierzchniowo, sztucznie zakażonego drobnoustrojami, przez 5—10 minut powodowało nie wielkie zmniejszenie ilości drobnoustrojów przy równoczesnym znacznym podwyższeniu temperatury mięsa. Intensywne, głębokie naświetlanie powyższego mięsa wykazało silne podwyższenie temperatury produktu i specyficzną dla wyższej ciepłoty zmianę tkanki mięsnej. Powyższe próby stawiają raczej pod znakiem zapytania praktyczne możliwości użycia ultradźwięków dla konserwacji produktów spożywczych zwierzęcego pochodzenia. Bliższym realizacji wydaje się być użycie ich w przetwórstwie owocowym, a to ze względu na wstrzymywanie przez ultradźwięki procesów fermentacyjnych. Ultrakrótkie fale elektromagnetyczne zostały dotychczas użyte do szybkiego odmrażania produktów spożywczych oraz ze względu na wytwarzanie energii cieplnej do gotowania w stołówkach i miejscach zbiorowego żywienia.

Promienie ultrafioletowe.

Właściwość promieni ultrafioletowych działania bakteriobójczego została już szeroko adaptowana w przemyśle spożywczym. Mimo wybitnego wpływu na drobnoustroje, promienie ultrafioletowe ze względu na swą nieprzenikliwość znajdują przede wszystkim zastosowanie do dezynfekcji powierzchniowej produkcji, pomieszczeń i sprzętu zakładów produkcyjnych środków spożywczych, a nie do właściwej konserwacji jak np. sterylizacja konserw. Mimo swej nieprzenikliwości promienie ultrafioletowe ze względu na silne działanie bakteriobójcze znajdują bezwątpienia szerokie użycie w przetwórnictwie mięsnych, na co wskazują liczne udane próby przeprowadzone w Związku Radzieckim i innych krajach. Wg danych Gołównina mięso wołowe przechowywane w temperaturze $-0,5^{\circ}\text{C}$ do $+3,6^{\circ}\text{C}$ i naświetlane promieniami ultrafioletowymi zachowało w ciągu 30 dni swą naturalną świeżość, podczas gdy próby kontrolne (bez naświetlania) musiały być po 13 dniach przekazane do natychmiastowego przerobu przemysłowego. Wg innych danych zagranicznych można utrzymać mięso naświetlane ultrafioletowymi promieniami w temperaturze pokojowej przez 5 dni w stanie zupełnej świeżości.

Ultrafioletowe promienie znajdują specjalne zastosowanie do przechowywania wędlin, ze względu na ich pleśniobójcze oddziaływanie. Naświetlane kiełbasy można w okresie ok. 3 tygodni utrzymać w stanie

świeżości. Badania radzieckie (Gołównin) podają również, że zdołano przechowywać kiełbasy parzone naświetlane promieniami ultrafioletowymi w temperaturze $+6^{\circ}\text{C}$ i wilgotności 90% przez 24 dni bez jakichkolwiek oznak zepsucia. Próby kontrolne wymienionych kiełbas przechowywane w lepszych nawet warunkach ($+4^{\circ}\text{C}$, 85% wilgotności) uległy po 11 dniach procesowi gnilnemu. W doświadczeniach uzyskano również całkowite wyjąławienie mleka przez obustronne naświetlanie cienkiej jego warstwy spływającej po cylindrycznym płaszczu. Naświetlanie przypraw do kiełbas, naturalnie zakażonych drobnoustrojami, promieniami ultrafioletowymi podniosło, jak wykazały badania, trwałość tych wyrobów.

Zainstalowanie specjalnych lamp promieniowania ultrafioletowego w chłodniach przedłuża znacznie trwałość chłodzonego mięsa i równocześnie przyspiesza procesy dojrzewania tkanki mięsnej, pozwalając równocześnie na składowanie mięsa w wyższej temperaturze i większej wilgotności względnej powietrza. Podobne lampy znajdują również użycie w przetwórnictwie mięsnych, farmaceutycznych itp., których jakość produkcji uzależniona jest od stanu higienicznego zakładu. Promienniki ultrafioletowe zainstalowane w powyższych zakładach powodują wyjąławienie powierzchni maszyn, produkowanych produktów oraz powietrza pomieszczeń.

Siła bakteriobójczego działania wymienionych lamp promieniowania ultrafioletowego nie jest jednak zbyt wielka, gdyż najlepsze wyniki otrzymuje się gdy wyjąławiana powierzchnia znajduje się w odległości nie większej niż 1 metr od samej lampy a czas działania promieni nie powinien być krótszy od 2 godzin.

Działanie bakteriobójcze promieni ultrafioletowych opiera się poprzez jonizację na rozbięciu struktury komórkowej bakterii oraz na inaktywacji systemu enzymatycznego drobnoustrojów. Godnym uwagi jest również fakt, że produkty naświetlane promieniami ultrafioletowymi podlegają również antyrachitycznej witaminizacji (witamina D).

Wyjąławianie przy pomocy substancyj radioaktywnych

Szerokie badania ostatnich lat nad radioaktywnymi izotopami wykazały również bakteriobójcze działanie promieniowania wymienionych substancji. Stwierdzono, że dla zabięcia radioczułych mikroorganizmów wymagane są dawki 25.000 do 100.000 r, dla bakterii odpornych na powyższe promieniowanie 1,5 do 2 milj. r*). Zarodniki bakterii są dużo bardziej odporne od form wegetatywnych. Działanie bakteriobójcze radioaktywnego promieniowania opiera się na rozbięciu ciał bakteryjnych.

Dla całkowitej inaktywacji enzymów konieczne są dość wysokie dawki n.p. dla fosfatazy 15 milj. rep.

*) 1 rentgen (r) oznacza taką ilość promieni Rentgena lub promieni γ , która w 1 cm³ powietrza (pod ciśnieniem 760 mm Hg i w temp. 0°C) wytwarza przy prądzie nasycenia ilość jonów posiadających ładunek równy 1 bezwzględnej jednostce elektrostatycznej. 1 rep (roentgen-equivalent-physical) jest zmodyfikowaną jednostką rentgenowską, która wskazuje, że jonizacja w absorbencie jest wywołana przez inne promienie niż promienie γ .

dla peroksydazy 3,5 milj. rep. Większe straty niż przy sterylizacji cieplnej powstają w witaminach n.p. przy dawce sterylizacyjnej 750.000 rep. zostaje zniszczona w 50% w mleku riboflavin i w 50% w soku pomarańczowym kwas askorbinowy. Proteiny jako kompleksy białkowe nie ulegają żadnemu wpływowi, aczkolwiek wolne aminokwasy w dużych rozcieńczeniach są również niszczone. W pierwotnych badaniach obserwowano również powstawanie zmian chemicznych w wyjaławianych produktach jak zmiany smakowe i zabarwienia, które następnie udało się zniwelować przez poddawanie wyjaławianiu środków spożywczych w stanie zamrożonym.

Metoda naświetlania promieniami γ radioaktywnych izotopów weszła już w fazę realizacji. Jako źródło promieniowania został użyty radioaktywny kobalt (^{60}Co), który posiada energię promieniowania 1 kg radu. Kobalt radioaktywny jest pierwszym ciałem promieniotwórczym które wyszło poza laboratorium i zostało oddane dla cywilnej eksploatacji.

Źródła radioaktywnego kobaltu użyte do wstępnych doświadczeń nad konserwacją mleka, mięsa, owoców i jarzyn wymagają specjalnej ochrony ołowianej pokrytej stalą o ok. 1 m wysokości i ok. 25,5 cm grubości.

Badania przeprowadzone nad 24 — 40 godzinnym działaniem źródła promieniotwórczego na zapuszkowane mięso wołowe i pasteuryzowane mleko dały nadzwyczaj korzystne wyniki. Po 3 tygodniach przechowywania nie wykazały wymienione próby żadnych zmian odżywczych, smakowych ani zapachowych, zaś badania bakteriologiczne wykazały, że działanie promieni γ kobaltu promieniotwórczego powoduje 100% zabicie bakterii. Próby z ^{60}Co potwierdziły również poprzednie badania, że dawki bakteriobójcze dla form wegetatywnych wynoszą 50.000 — 100.000 r, a dla zarodnikowców do 1 miliona r.

Ze względu na dość wysokie dawki promieniowania bakteriobójczego, próby z sztucznymi radioaktywnymi izotopami nie dały pozytywnych wyników, gdyż najwyższa aktywność jaką osiągnięto w Niemczech z tymi ciałami wynosiła 600 r.

Wyjaławianie elektronowe.

Wprawione w nadzwyczaj szybki ruch elektrony w formie t.zw. promieni katodowych lub promieni β znalazły zastosowanie praktyczne w przemyśle żywnościowym przez swe inaktywujące bądź też bakteriobójcze działanie. Promienie elektronowe, pokrewne promieniom Rentgena, są od nich dużo mniej przenikliwe, przypuszczalnie na skutek silnych własności absorbowania ich przez naświetlane obiekty. Energia, którą przedstawiają sobą promienie elektronowe mierzona jest również w jednostkach r.

Działanie sterylizujące odnośnie bakterii nie jest związane z ich populacją i efekt wyjaławiania jest taki sam przy koncentracji drobnoustrojów w 1 cm^3 10^3 czy też 10^{11} . Dawki sterylizacyjne dla poszczególnych grup drobnoustrojów są dość różne i wahają się: a) formy wegetatywne bakterii — minimum 125.000 rep. n.p. Salm. Newport, max. 250.000 rep. n.p. B. Pseudomonas, b) zarodniki — minimum

220.000 rep. n.p. B. Botulinus, max. 400.000 rep n.p. B. Mesentericus, c) wirusy — minimum 400.000 rep, max. 1.400.000 rep n.p. Polio-Lansing w 100% papce z rdzenia nerwowego.

Działanie na drobnoustroje opiera się na wpływie jonizującego promieniowania na mechanizm rozmnażania się bakterii przez zniszczenie drobin kwasu nukleinowego. Nawet niewielkie dawki od 100 do 1000 rep zmieniają znacznie własności kwasu desoksyribonukleinowego, a wymienione uszkodzenia są już wystarczające dla zmiany przebiegu procesów rozmnażania. Straty witaminowe, podobnie jak i enzymów, są przy dawkach wyjaławiających promieni elektronowych bardzo nieznaczne. Przy dawkach do 3 milj. rep nie zaobserwowano godnych uwagi strat którejkolwiek z witamin, przy czym kwas askorbinowy okazał się najbardziej czuły na promienie elektronowe.

Zabicie drobnoustrojów może być osiągnięte przez działanie ciągłe promieni elektronowych lub też z pomocą impulsów elektronowych. Próby doświadczalne wykazały że działanie ciągłe wywołuje powstanie w szeregu środków spożywczych pewnych zmian, które związane są z wyglądem, smakiem i zapachem. Zmian tych nie obserwowano przy działaniu błysków elektronowych wysokiego natężenia czyli t.zw. impulsów elektronowych i ta forma wyjaławiania znalazła praktyczne zastosowanie. Produkty żywnościowe poddane działaniu impulsów elektronowych o czasie działania 10^{-4} do 10^{-7} sek. ze stosunkowo bardzo dużymi przerwami między impulsami wynoszącymi 2 sek. zachowują przez dłuższy czas swą trwałość. Zapuszkowane szczelnie produkty żywnościowe i poddane działaniu uderzeń elektronowych mogą przez lata zachować swą świeżość a to na skutek zabicia drobnoustrojów wewnątrz konserwy, niedopuszczenia do wtórnych zakażeń z zewnątrz przez szczelne zapuszkowanie i również przez zniszczenie poprzez elektronowe impulsy wysokiego natężenia enzymów wyjaławianych produktów. W jednym z laboratoriów znajdują się 5-letnie konserwy wyjaławiane w powyższy sposób, które nie wykazują nawet śladów jakiegokolwiek rozkładu.

Przy wyjaławianiu pewnych produktów żywnościowych obserwowano jednak i przy impulsach elektronowych powstawanie nieznacznych efektów ubocznych (smak, wygląd itp.), które udało się usunąć przez dokonywanie sterylizacji w próżni lub też w niskich temperaturach.

Ujemną stroną promieni elektronowych jest ich stosunkowo niewielka przenikliwość. Przy gęstości względnej równej 1 (gęstość większości obiektów biologicznych) i przy napięciu 5 MeV głębokość przenikania wynosi ok. 2,3 cm t.zn. że wszystkie elektrony są na przestrzeni wymienionej głębokości absorbowane. Przy średnicy konserw 4,6 cm i obustronnym jej naświetlaniu udaje się bez trudności otrzymać ich 100%ową jałowość. Przy użyciu jeszcze wyższych napięć elektronowych możliwe będzie uzyskanie większej przenikliwości.

Urządzenie do elektronowych wyładowań składa się z transformatora wysokiego napięcia, urządzenia lamp prostowniczych, systemu cewek, kondensatorów

i iskrowników które połączone jest z lampą (rurą) płytkową do wyładowań. W górnym końcu wymienionej lampy (rury) znajduje się katoda a w dolnym anoda i okienko wyjściowe dla promieni z folii metalowej. Normalny, zmienny prąd sieciowy o niskim napięciu a dużym natężeniu jest w aparacie transformowany na prąd o wysokim napięciu i małym natężeniu i równocześnie wyprostowany na prąd stały. Otrzymany prąd stały przepływa przez cewki i łąduje kondensatory, w których następuje kondensacja bardzo wysokich napięć, wyładowujących się, za pomocą iskrowników, w formie impulsów elektronowych. Z powodu sumowania się napięć poszczególnych kondensatorów osiągają wyrzucane z katody w kierunku anody promienie elektronowe nadzwyczaj dużą szybkość a przechodząc przez okienko w anodzie o średnicy 12,5 cm padają na przygotowane do

naświetlania obiekty. Moc jednego impulsu elektronowego wynosi ok. 10^8 r co równa się energii 5×10^7 r na sekundę.

Ze względu na wywoływanie silnych oparzeń u ludzi przy nieostrożnym operowaniu promieniowaniem elektronowym, wszystkie urządzenia a specjalnie lampy (rury) do wyładowań muszą posiadać specjalne osłony otwierane.

Opisany aparat do elektronowej sterylizacji umożliwia wyjałowienie w ciągu roku 25 milionów kg żywności co przy przeliczeniu na godzinę (licząc przeciętnie 300 dni w roku i 17 godzin pracy dziennej) daje możliwość wyjałowienia 5.000 kg. żywności na godzinę. Koszta wyjałowienia 1 kg żywności podrażają jego cenę wg danych amerykańskich o 1 cent a wg danych niemieckich o 1 — 2 fenigów.

TEODOR PUSTÓWKA

Mysłowice

Gruźlica mięśnia sercowego u bydła

Jak podaje polska literatura weterynaryjna (Trawiński), gruźlica serca występuje u bydła jako schorzenie osierdzia często i mięśnia sercowego rzadko. Według cytowanej literatury, gruźlica mięśnia sercowego (*myocarditis tuberculosa*) postać prosówkowa, objawia się obecnością zazwyczaj w warstwie wierzchniej, graniczącej z osierdziem lub wsierdziem gruzełków prosówkowych i guzków, ulegających serowaceni i wapnieniu lub też guzów, dochodzących do wielkości orzecha włoskiego i sterczących do wnętrza komory, lub przedsionków. Postać wysiękową znamionują ogniska serowate. Do rzadkich przypadków należą wrzody na wsierdziu i jamy ropne w mięśniu sercowym. Trawiński i Maternowska opisali przypadek wrzodisto-ropnej gruźlicy wsierdzia i mięśnia sercowego u krowy.

Poza tym polska literatura mięsoznawcza nie opisuje innych postaci gruźlicy serca.

Niemiecka literatura weterynaryjna (Nieberle-Cohrs) podaje, że gruźlica serca jest częstsza niż się na ogół przypuszcza. Gruźlica mięśnia sercowego (*Myocarditis tuberculosa*) występuje przeważnie w lewym przedsionku w postaci mnogich, zserowaciałych lub zwapniałych ognisk gruźliczych (u świni) albo większych ognisk gruźliczych, które zazwyczaj umieszczają się tuż pod wsierdziem.

Przypadek własny

Opisany niżej przypadek miał miejsce w Zakładach Mięśnych w Mysłowicach i dotyczył jałowicy nie zdradzającej z wyglądu żadnych objawów chorobowych, u której po uboju stwierdziłem ogólną gruźlicę w narządach wewnętrznych oraz w mięśniach. Po usunięciu gruźliczego osierdzia i odstonięciu serca, zauważyłem na powierzchni serca narośl wielkości trzech dużych fasoli, jako zmiany typowe dla perlicy gruźliczej. Po przecięciu mięśnia sercowego i otwar-

ciu przedsionków i komór, natrafiłem na duży guz umieszczony w komorze o tkance jaśniejszego koloru, wielkości dużego jaja kurzego 9 cm, szerokości 7 cm. Guz ten wraść w mięsień brodawkowaty komory lewej, który jest poszerzony do tego stopnia, że wypełnia 3/4 komory. Na jego szczycie przyczepiają się nitki zastawki dwudzielnej, zaś w ścianie mięsnej komory lewej, w sąsiedztwie guza, są widoczne dwa oddzielne małe guzki, podobne z wyglądu do zmienionego mięśnia brodawkowego. Na nasierdziu w tej samej wysokości stwierdza się opisane wyżej zmiany perlicze.



Tkanka guza gruźliczego oraz dwa mniejsze ogniska (wielkości orzecha łaskowego i fasoli) o jaśniejszej barwie niż mięsień i o soczystej powierzchni, nie wykazują tendencji do serowacenia względnie do zwapnienia. Jaśniejszy kolor (biały) guza, wskazuje raczej na stłuszczenie. — W mięśniach tuszy, węzły chłonne są powiększone i zawierają ogniska gruźlicze (tyłne i przednie ćwiartki).

Również w wymieniu istnieją zmiany gruźlicze. Mimo ogólnej gruźlicy, zmiany stwierdzone w sercu