

Hay J., Szulc M., Jaworek D. — **Investigations comparatives du contenu du Cezium 137 dans les muscles des lièvres et des lapins domestiques.**

Les auteurs investigèrent le contenu du Cez. 137 dans les muscles des lièvres et des lapins domestiques au cours des saisons hivernales 1965/66 et 1966/67.

On constata que le niveau du Cezium 137 dans la viande des lapins est en moyenne 5,7 fois plus élevé que dans la viande des lièvres et 2,7 fois plus élevé que dans la viande des bovins.

Les auteurs supposent que ce phénomène peut être causé avant tout par les différences dans le métabolisme du Cezium dans l'organisme du lièvre et du lapin.

Hay J., Szulc M., Jaworek D. — **Vergleichsuntersuchungen über inhalt an Zäsium 137 im Muskelgewebe der Hasen und Hauskaninchen.**

Von Verfassern wurde der Inhalt an zäsium 137 im Muskelgewebe der Hasen und Hauskaninchen in der Winterjahreszeit 1965/66 und 1966/67 untersucht. Im Ergebnis der Untersuchungen ist festgestellt worden, dass der Verderbungsspiegel vom Zäsium 137 im Muskelgewebe der Kaninchen durchschnittlich 5,7 Mal höher ist als im Hasenfleisch und 2,7 Mal höher als im Rindfleisch. Auf Grund der theoretischen Erwägungen setzen die Verfasser voraus, dass Ursache dieser Erscheinung vor allem in Differenzen des Zäsiummetabolismus im Organismus der Hasen und Kaninchen zugrunde liegt.

WINCENY PEZACKI

## Rozdęcie puszek konserwowych pochodzenia drobnoustrojowego<sup>1</sup>. Cz. I. Mikroflora

Katedra Technologii Mięsa WSR w Poznaniu  
Kierownik: prof. dr W. PEZACKI

Rozdęcie konserw szczelnie zamkniętych w puszcze blaszanej jest najpowszechniej znanym odchyleniem jakości. O wzdęciu tych puszek świadczy uwypuklenie ścian, a więc dążność do powiększenia objętości pod wpływem naporu wewnętrznego, pokonującego zarówno ciśnienie zewnętrzne, jak i opór mechaniczny tworząca puszek. Ponieważ opór wieczka i denka na rozprężanie jest mniejszy niż płaszcz puszki, pierwsze i najwyraźniejsze objawy rozdęcia stwierdza się z reguły w tych właśnie miejscach. W każdym przypadku bombażu denko i wieczko puszki jest po prostu więcej uwypuklone niż płaszcz puszki. W puszcze takiej wyrównuje się co najwyżej wgniecenie płaszczka, powstałe po zabiegu odpowietrzenia.

Przyczyny rozdęcia, tj. tendencji do powiększenia objętości puszek z konserwami mogą być różne. Wyróżnia się trzy następujące zespoły rozdęć:

- biologiczne (bakteryjne),
- chemiczne,
- fizyczne,

Potrzebę wprowadzenia tego rodzaju podziału tłumaczy odmiennosc oceny przydatności użytkowej konserw w puszkach rozdętych z różnych przyczyn.

Rozdęcie puszek pochodzenia mikrobiologicznego jest zatem specyficznym przypadkiem bombażu. Rozdęcie to jest jednym z najczęstszych objawów psucia się, tj. rozkładu gnilnego konserw.

Dowodzi ono o dostatecznej żywotności odpowiednio licznej, głównie beztlenowej, mikroflory rozkładu białka oraz jednocześnie zadawalającej szczelności zamknięcia puszki. Bezpośrednią bowiem przyczyną rozdęcia są gazy, stanowiące produkt przemiany materii wspomnianych drobnoustrojów.

Zmiany fizyczne, chemiczne i histologiczne wsadu konserwowego, rozwijające się w takich okolicznościach, mają taki sam przebieg, jak rozkład gnilny innych surowców białkowych. Zamknięta hermetycznie puszką nie pozwala na uchodzenie wytwarzających się przy tym gazów. Toteż w miarę ich nagromadzenia się rośnie ciśnienie w puszcze. Uwypuklenie jej wieczka i dna staje się widoczne, gdy nadciśnienie to wynosi 0,2 atm., aczkolwiek w późniejszych stadiach osiągać może nawet 3,5 atm. Wysokość tego ciśnienia wyjaśnia dlaczego rozdęcia nie stwierdza się w przypadku produkcji konserw w słojach szklanych z których wieczka spadają już przy nadciśnieniu równym 0,7 atm. Granicą wzrostu ciśnienia w puszkach jest natomiast mechaniczna wytrzymałość blachy i spójność puszek. Po jej przekroczeniu puszką rozrywa się. W początkowych stadiach rozdęcia można jeszcze uciskiem cofnąć uwypuklone dno czy wieczko puszki. W miarę postępu nagromadzenia się gazów możliwość ta jest jednak coraz bardziej ograniczona aż w końcu denka ani też wieczka nie można w ogóle wgiąć. Stan puszek przypomina wówczas niektóre postaci rozdęcia fizycznego. Rozróżnienie jednak rodzaju rozdęcia nie sprawia z reguły większych trudności, gdyż opukiwana puszką rozdęta procesami drobnoustrojowymi, daje odgłos bębnowy, a w rozdęciu fizycznym — tępy.

Zawartość puszek o podanej charakterystyce fizycznej wykazuje wszelkie objawy beztlenowego rozkładu gnilnego surowców białkowych z typowymi zmianami dotyczącymi barwy, konsystencji oraz profilu smakowo-zapachowego<sup>2</sup>. Szczególną uwagę zwraca obecność znacznej ilości najczęściej spienionych gazów o nieprzyjemnym zapachu. Obok znacznych ilości dwutlenku węgla w gazach tych stwierdza się

<sup>1</sup>) Synonimy: bombaż, wzdęcie mikrobiologiczne, bakteryjne.

<sup>2</sup>) Pezacki W.: Artykuły rzućne zasadnicze i uboczne, WPLiS, Warszawa, 1966.

metan, siarkowodór, amoniak i inne gazy bądź związki lotne, typowe dla rozkładu gnilnego białek mięsa. Ściana wewnętrzna puszek jest również z reguły znacznie zmieniona. Na jej bowiem powierzchni widnieją objawy zaszczepienia.

Pierwsze objawy mikrobiologicznego rozpadu puszek z konserwami stwierdza się najczęściej już po upływie kilku tygodni od zakończenia produkcji. Rozpad puszek występują nierzadko wśród licznych konserw, pochodzących z jednej i tej samej partii produkcyjnej. Czas pojawienia się objawów rozpadu puszek, jako wyraz rozwoju określonej mikroflory rozkładu gnilnego mięsa jest zresztą w dużym stopniu zależny od tych wszystkich czynników, które określają biologiczną efektywność obróbki cieplnej, a także od cieplnych warunków poprodukcyjnego przechowywania konserw. Im efektywność biologiczna obróbki cieplnej konserw jest mniejsza, tym objawy drobnoustrojowego rozpadu puszek są oczywiście wcześniejsze i bardziej masowe. Zależność tę modyfikują wtórnie warunki przechowywania. Podaje się np. że konserwy pasteryzowane, które w warunkach temperatury 37° ulegają rozpadowi już po 1 tygodniu, przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze równej 25° wykazywały te same objawy po 6 tygodniach, w temperaturze 20° — dopiero po 10 tygodniach, a w chłodni o temperaturze rzędu 3° nawet po upływie 9 miesięcy nie wykazały jakichkolwiek objawów rozkładu<sup>3</sup>.

Psucie się konserw z rozpadem puszek blaszanych jest wywołane przede wszystkim przez mezofilne beztlenowce oraz w określonych okolicznościach przez przetrwalnikujące tlenowce. Spośród pierwszych bakterii największą rolę odgrywają w tym zakresie drobnoustroje z grupy *Cl. sporogenes* i *Cl. perfringens*<sup>4</sup>, aczkolwiek wymienia się również *Cl. putrificum*. Gdy jednak konserwy są wyrabiane z mięsa peklowanego azotanowo z dodatkiem cukru, wówczas wzdęcie puszek, jako następstwo rozkładu wsadu, wywołać mogą niektóre szczepy z rodzaju *Bacillus*, a w pierwszym rzędzie bakterie z grupy *Bac. mesentericus-subtilis*. W konserwach takich tlenowce czerpią tlen z redukcji azotanów i wytwarzają przy tym prawie takie same ilości gazu, jak beztlenowce. Przykładem takiej konserwy może być szynka pasteryzowana. Stosowana bowiem obróbka cieplna tej konserwy nie hamuje całkowicie wytwarzania gazu przez bakterie z rodzaju *Bacillus* (głównie *Bac. subtilis*, *Bac. cereus*, *Bac. coagulans*), a obniża jedynie aktywność proteolityczną ta-

kich bakterii, jak *Streptococcus faecalis var. liquefaciens*<sup>5</sup>.

Częstotliwość oddziaływania określonych mikrobiologicznych przyczyn rozpadu puszek oraz psucia ich wsadu jest różna. Świadczy o tym porównanie wyników różnych prac naukowo-badawczych wykonanych na konserwach, wyprodukowanych w różnych warunkach klimatycznych. Jedne z nich podkreślają, że 60% przypadków rozpadu puszek konserwowych jest wywołane przez *Cl. putrificum*, a w pozostałych przez *Bac. mesentericus-subtilis*, *Bac. novus* i *Staphylococcus albus* w różnym wzajemnym układzie<sup>6</sup>. Inne obserwacje naukowe wskazują natomiast, że beztlenowce stwierdza się w 33%, tlenowce w 37%, pałeczki nie wytwarzające przetrwalników w 37%, ziarniaki w 47% oraz bakterie ciepłoporodne w 13% rozpadniętych puszek<sup>7</sup>. Ostatnio opublikowane wyniki badań dają podstawę do wnioskowania, że przyczyną powyższych rozbieżnych obserwacji mogą być różne temperatury magazynów, w których przechowuje się gotowe konserwy<sup>8</sup>.

Nowsze badania wskazują ponadto wyraźnie, że w typowych przypadkach jako przyczynę rozpadu puszek stwierdza się zawsze 1—2 gatunki bakterii beztlenowych oraz 2—3 gatunki tlenowców względnych, stanowiących mikroflorę towarzyszącą. W rozkładających się konserwach rozwijają się zatem jednocześnie bakterie 2—4 i nie więcej niż pięciu gatunków. Bakteriami towarzyszącymi, które występują w konserwach w okresie rozpadu puszek, są przede wszystkim dwoinki (60% przypadków) i pałeczki przetrwalnikujące (45% przypadków). Referowane badania wskazują ponadto, że w 60% przypadków podstawową przyczyną rozpadu puszek jest rozwój *Cl. perfringens*, który w mięsie znajduje dobre warunki środowiskowe<sup>9</sup>. Na zmienność tę zdają się wpływać m. in. wolne kationy metali. Wymienione kationy obniżają potencjał oksydacyjny środowiska. Na tej właśnie drodze stwarzają one w konserwach warunki odpowiednie do rozwoju wszystkich względnych i bezwzględnych beztlenowców, a konserwa psuje się tym szybciej, im dany metal jest przesunięty więcej na lewo w szeregu napięciowym. Trwałość konserw obniżyć może w ten sposób przede wszystkim żelazo, cynk i glin<sup>10</sup>.

<sup>3</sup>) Zlamalova J.: Überlebende Mikroflora in pasteurisierten Schinken, XI th Meeting of European Meat Research Workers, Beograd, 1965.

<sup>4</sup>) Staśkiewicz G.: Badania flory konserw mięsnych uległych rozpadowi, *Medycyna Wet.*, 10, 666, 1947.

<sup>5</sup>) Alejew B. S., Czistiakow F. M.: Mikrobiologija konserwowania, Priszczepromizdat, Moskwa, 1945.

<sup>6</sup>) Beganović H., Matić S.: Über die Haltbarkeit der Halbkonserven unter verschiedenen Aufbewahrungstemperaturen, XI th Meeting of European Meat Research Workers, Beograd, 1965.

<sup>7</sup>) Leistner K.: Die Anaeroben im fleischverarbeitenden Betrieb, *Die Fleischwirtschaft*, 5, 255, 1956.

<sup>8</sup>) Kempe L. L., Graikoski I. T.: Metals for food containers the electromotive series and *Clostridium botulinum*. *Food Technology*, 18, 102, 1964.

<sup>3</sup>) Lát J., Haekl J.: Masové konzervy, SNTL, Praha, 1954.

<sup>4</sup>) Burbianka M., Pliszka A.: Mikrobiologiczne badania produktów żywnościowych, PZWL, Warszawa, 1963.

Na podstawie przytoczonych wyników badań można wnioskować o różnorodności bakterii, które w poszczególnych przypadkach mogą stać się wyjściową przyczyną rozděcia puszek z konserwami. Obraz ten ulega dodatkowej komplikacji, jeżeli wziąć pod uwagę możliwości technologicznego kształtowania warunków ekologicznych poprzez np. peklowanie. Wystarczy tu wskazać na wyniki badań naukowych, podkreślających, że w miejscach, do których w czasie peklowania szynki nie dociera solanka, stwierdza się na początku pasteryzacji szczególnie duży wzrost liczby bakterii<sup>11</sup>.

Z drugiej strony na podkreślenie zasługuje również stwierdzenie, że nie każdy przypadek bakteryjnego rozděcia puszki musi być związany z psuciem się ich wsadu. Nawet silne rozděcie występować może bez oznak rozkładu gnilnego konserwy. Stwierdzono mianowicie, że rozděcie takie może być wywołane przez laseczki silnie redukujące azotany do tlenków azotu i azotu<sup>12</sup>. Niektóre przypadki psucia się szynki pasteryzowanej mogą przebiegać nawet bez objawów upłynnienia galarety<sup>13</sup>.

Na podstawie analizy procesów biochemicznych, które zachodzą w surowcach rzeźnych w przypadku rozwoju różnych form drobnoustrojów proteolitycznych, łatwo dojść do wniosku, że nie we wszystkich przypadkach psucie się konserw musi uzewnętrzniać się rozděciem puszek. Ten, w praktyce określany mianem płaski rozkład konserw ma miejsce wówczas, gdy rozwojowi bakterii nie towarzyszy wydzielanie się gazów. Bez otwierania puszek można stwierdzić ten rodzaj rozkładu konserw na podstawie rozplynnienia zawartości

(odgłos bulgotania lub przesuwania się wsadu przy próbie przetrząsania).

Psucie się konserw bez objawów rozděcia puszek ma zatem miejsce, gdy:

- rozwijają się tlenowce lub względne tlenowce,
- beztlenowce nie wytwarzają gazów, oraz
- puszka jest nieszczelna.

W nieodpowietrzonych konserwach, zamkniętych na zimno, a przede wszystkim w górnej części słoików szklanych, niedopełnionych z przyczyn technologicznych, bakterie tlenowe znajdują dostateczną ilość powietrza, niezbędną do ich rozwoju. Z tego też względu tlenowcowy rozkład stanowi podstawową formę psucia się konserw w słoikach szklanych. W odróżnieniu od tego beztlenowce mogą być przyczyną rozkładu konserw bez rozděcia puszek jedynie wtedy, kiedy na skutek dostatecznie dużego zakwaszenia wsadu nie wytwarzają gazu. Tego rodzaju wymogom czyni zadość środowisko niektórych konserw mięsno-jarzynowych. W warunkach poważniejszych błędów kontroli przebiegu obróbki cieplnej oraz w tych okolicznościach, gdy na skutek nieszczelności hermetycznego opakowania dochodzi do wtórnej infekcji wsadu, często przyczyną rozkładu konserw mogą być nawet ziarniakowe formy bakterii.

Porównanie okoliczności, w których powstają oba rodzaje psucia się konserw, wskazuje, że bakteryjne rozděcie hermetycznie zamkniętych puszek ma miejsce, gdy jednocześnie są spełnione trzy warunki, a mianowicie, kiedy:

- w konserwie znajdują się zdolne do rozwoju bakterie;
- jest odpowiednie środowisko do ich wegetacji;
- w ramach bakteryjnej przemiany materii wytwarzają się gazy.

Adres autora: prof. dr Wincenty Pezacki, Poznań, ul. Mazowiecka 48.

<sup>11</sup>) Grever A. B. G.: The possibility of development of bacteria during the processing of canned ham, Ann. Inst. Pasteur Lille, 7, 24, 1955.

<sup>12</sup>) Buttiaux R. — The bacteriological examination of canned ham, Food Manufacture, 28, 112 i 135, 1953.

<sup>13</sup>) Zajaczkowski E.: Badania nad określeniem bakteriologicznych kryteriów oceny trwałości szynki w puszkach, Prace Instytutu Przem. Mięsnego, Warszawa, 1962.

JERZY KORTZ, SALOMEA GRAJEWSKA, JERZY RÓŻYCZKA, ROMAN BARZDO

## Wartość diagnostyczna pH mierzonego w mięśni, 45 minut po uboju, dla oceny występowania mięsa wodnistego u świń\*)

Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt, PAN Zakład Mięsoznawstwa, Bydgoszcz  
Kierownik: prof. dr M. JANICKI

Występowanie mięsa wodnistego, jak podają Janicki i Walczak (1954), znane było już od dawna. Dopiero jednak w ostatnich kilkunastu latach zwrócono na nie większą uwagę z powodu znacznego nasilenia się tego zjawiska (Goutefongea, 1963; Bendall i Lawrie, 1964; Briskey, 1964).

Pierwszą szczegółową charakterystykę mięsa wodnistego u świń (tzw. degeneracji mięsno-

wej) podał w roku 1954 Ludvigsen. Zarówno on sam, jak i wielu późniejszych autorów zauważyło, że występowanie mięsa o jasnej barwie, miękkiej konsystencji i małej wodochłonności związane jest z przyspieszoną glikolizą w mięśniach *post mortem* i że wobec tego mierzenie pH mięśnia w krótkim czasie po uboju może być wskaźnikiem występowania tego zjawiska. Okazało się jednak, że szybkość spadku pH może być niejednakowa w poszczególnych mięśniach i że obraz tego

\* Finansowane częściowo z funduszy Min. Roln. St. Zjedn. A. P. (FG-Po-182).