

truca. Między wrzuceniem liści do klatek, a zauważeniem objawów chorobowych minęło około 5 minut. Nutrie zjadły 1—2 dużych liści.

Na miejscu stwierdziłem, że chorych jest 6 dorosłych nutrii: 5 samic i 1 samiec. Wszystkie samice były kotne około 3 miesiące. Zwierzęta były osowiałe i unikały wody, poza samcem, który chętnie przebywał w wodzie, nie dając się z niej wypędzić. Z pyska spływała zwierzętom co kilka sekund obficie ślina. Oddech był szybki i nasilony. Podczas poruszania się, zwierzęta wykazywały wybitnie chwiejny chód, a nawet padały na bok. U sztuki, która była najbardziej chora, można było zauważyć zaburzenia świadomości; spłoszona nie mogła trafić do klatki, lecz uporczywie próbowała wejść do małego otworu, którym spływały nieczystości z klatki. Na swój ulubiony pokarm, to jest marchew i jęczmień nie reagowały. Zwierzęta straciły agresywność, można je było bez obawy brać na ręce. Przy palpacji powłok brzusznych występowała wyraźna reakcja bólowa.

Zwierzętom podano iniekcje kofeiny oraz próbowano wlewać mleko do pysków.

Objawy chorobowe po około jednej godzinie zaczęły ustępować, a po trzech godzinach nutrie wyzdrowiały i zaczęły normalnie przyjmować pokarm. Wywiad przeprowadzony po 2 miesiącach od chwili zachorowania wykazał, że poronienia nie nastąpiły, a choroba nie pozostawiła po sobie żadnych trwałych śladów.

Przyczyną zatrucia okazały się liście rododendronu. Nutrie zjadły około 2—3 g liści na 1 kg żywej wagi.

Aby sprawdzić doświadczalnie działanie różanecznika, podano go królikowi i świnkom

morskim. Nie udało się doprowadzić do ciężkiego zatrucia, już jednak dawka 1 g na 1 kg wagi ciała wywołała objawy chorobowe. Świnki morskie jadły liście niechętnie, natomiast królik w pierwszej chwili zaczął jeść z apetytem, lecz po chwili zaprzestał jedzenia. Trujące działanie różanecznika występowało już po kilku minutach. Objawami zatrucia były nieznaczny ślinotok, osowiałość i bolesność przy omacywaniu brzucha. Wszystkie objawy choroby mijały w ciągu jednej godziny. Zwierzęta, które uległy zatruciu nie chciały jeść ponownie liści różanecznika mimo głodzenia.

Wnioski

Z opisanego wypadku i przeprowadzonych doświadczeń wynika, że poza przeżuwaczami także i inne zwierzęta mogą ulec zatruciu różanecznikiem. Zatrucie z reguły nie kończy się śmiertelnie, gdyż w skutek szybkiego wchłaniania trucizny, zwierzę nie jest w stanie przyjąć dawki letalnej, która jest dosyć wysoka.

Piśmiennictwo

1. Bagiński S., Mowszowicz J.: Krajowe rośliny trujące. PWN 1963.
2. Bażenow S.: Toksykologia weterynaryjna. PWRL, 1954.
3. Dahlenburg C.: Rhododendron vergiftung bei einer Ziege. Berliner t. Woch. 260, 1919.
4. Garner R. J.: Vet. toxicology. London, 1957.
5. Ter-Pogazov S.: Toxicity of rhododendron and white helleborn. Vet. Bulletin 312, 1965.

Adres autora: Wawrzyniec Bogatko, Opole, Buczka 1.

HIGIENA I TECHNOLOGIA ŚRODKÓW SPOŻYWCZYCH

WINCENTY PEZACKI

Rozdęcie puszek konserwowych pochodzenia drobnoustrojowego II. Następstwa i technologia zapobiegania

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

Konserwy w rozdętych puszkach, jak również te, które rozkładają się bez tego rodzaju łatwo dostrzegalnych objawów, są najczęściej niezdatne do spożycia. Ewentualna inna ocena ich przydatności wymaga uprzedniego badania bakteriologicznego. Badanie to jest zresztą wskazane w każdym przypadku rozkładu konserw. Jedynie ono jest bowiem w stanie wskazać istotną przyczynę rozkładu, aczkolwiek subiektywnie stwierdzone objawy mogą spełniać również rolę czynnika orientującego. Przykładową korelację przyczyn i subiektywnych objawów rozkładu wsadu konserwy przedstawia tabela 1.

Wynik mikrobiologicznego badania konserwy objętej rozkładem czyni natomiast wówczas

zadość wymaganiom, gdy z dostatecznym prawdopodobieństwem pozwala wskazać błąd procesu technologicznego. Korelację między wynikiem tego badania, a technologiczną przyczyną danego obrazu czystości mikrobiologicznej rozkładających się konserw przedstawia tabela 2.

Różne odchylenia technologiczne procesu produkcji konserw sprzyjają rozwojowi mikroflory resztkowej i psuciu się gotowego wyrobu. Wśród nich do najważniejszych należą:

— niedociągnięcia technologiczne przechowywania surowców w okresie przed rozpoczęciem produkcji,

— nieprawidłowości technologiczne peklowania,

Tab. 1. Przykładowa korelacja przyczyn i subiektywnych objawów rozkładu konserw

Objawy subiektywne rozkładu	Jego przyczyna drobnoustrojowa
Wsad bez poważniejszych odchyień, smak i zapach co najwyżej lekko mdły, a mięso peklowane nieco szare.	Tlenowce z grupy pałeczek okrężnicy; wtórne zakażenie.
Przykra woń, rozrzedzona galareta.	Tlenowce z grupy odmienia; wtórne zakażenie.
Zapach w zasadzie niezmienny lub — podobnie jak smak — mdły i stęchły; barwa kawałków mięsa peklowanego nierzadko bez zmiany lub szarawa.	Beztlenowce względne z grupy pałeczek sienneo-ziemniaczanych.
Dużo gazów, często mniej lub więcej spienionych; przykra woń; galareta rozrzedzona; składniki mięsne odbarwione i rozpadające się; ściana wewnętrzna puszek marmurkowana.	Beztlenowce zarodnikujące, np. <i>Clostridium putrificum</i> i <i>Clostridium sporogenes</i> .

Tab. 2. Technologiczne przyczyny rozwoju mikroflory rozkładu konserw

Sprawdzian	Przyczyna technologiczna	U w a g i
Formy wegetatywne tlenowców	1) Obróbka cieplna o niedostatecznej efektywności biologicznej. 2) Nieszczelna puszka i zakażenie po zapuszkowaniu.	Przed wszystkim dwoinki i względne tlenowce z grupy <i>Bacillus</i> ¹⁾ ; tlenowców bezwzględnych brak całkowicie lub jest ich mało; gdy puszka nieszczelna, główne skupiska bakterii znajdują się najczęściej w obwodowych częściach konserwy, gdy niedostateczna obróbka cieplna — przede wszystkim w środku puszek.
Przetrwalniki tlenowców	Zakażenie surowca przed zapuszkowaniem — zastrzeżenia odnośnie higieny produkcji.	Ilość najczęściej niewielka; przetrwalniki nie wykiełkowały w konserwie z uwagi na warunki środowiskowe (brak tlenu lub zbyt obniżone jego ciśnienie częściowe).
Formy wegetatywne beztlenowców	1) Niedostateczne unieszkodliwienie przetrwalników. 2) Nieszczelna puszka oraz zakażenie po zapuszkowaniu.	W początkowych okresach rozdecia, jak również po upływie dłuższego czasu jednocześnie mniej przetrwalników i w częściach płynnych konserwy jest ich więcej niż w pozostałych; najwięcej przetrwalników w szynce stwierdza się wzdłuż pasm tkanki łącznej (wokół naczyń krwionośnych) natomiast w środku bloku zwykle mało; ogólna liczba tym większa, im większe niedogrzenie.
Przetrwalniki beztlenowców	Jak wyżej.	Najczęściej nie dużo, bo chlorek sodu i prawdopodobnie niektóre aminokwasy wstrzymują wytwarzanie; im starsze rozdecie, tym ilość przetrwalników większa.

¹⁾ W 75—80% konserw sterylizowanych, w których stwierdzono zanieczyszczenia bakteryjne, głównymi, jeżeli nie jedynymi przedstawicielami mikroflory resztkowej były przetrwalnikujące bakterie tlenowce. Szczególnie dużą aktywność biochemiczną wykazują drobnoustroje z rodzaju *Bacillus*. (Czapliński F. — Przetrwalnikujące drobnoustroje tlenowce w konserwach mięsnych, dysertacja SGGW, Warszawa, 1964).

— dodatek przypraw z błędami towarowymi,

— dodatek żelatyny, której czystość mikrobiologiczna nie odpowiada wymaganiom,

— użycie do produkcji puszek uszkodzonych, zkorodowanych oraz nieszczelnych i nieprawidłowo na zamykarkę zamkniętych,

— zwłoka w rozpoczęciu obróbki cieplnej po zamknięciu puszek oraz przetrzymywanie ich w tym okresie w nieodpowiednich warunkach cieplnych,

— niedociągnięcia technologiczne obróbki cieplnej konserw,

— niedociągnięcia technologiczne pierwszej fazy poprodukcyjnego wychładzania konserw,

— przechowywanie gotowych konserw w magazynach o zbyt wysokiej temperaturze,

— poprodukcyjne obrażenia mechaniczne puszek,

— ogólne niedociągnięcia sanitarne w okresie produkcji konserw.

Istota wpływu wymienionych błędów postępowania w czasie produkcji konserw bądź obchodzenia się z nimi po zakończonym procesie technologicznym sprowadza się do uchybień dwojakiego rodzaju. Wszystkie bowiem niedociągnięcia są przyczyną niedostatecznej efek-

tywności obróbki cieplnej bądź też ułatwiają wtórne zakażenie konserw po zapuszkowaniu.

Obniżeniu trwałości użytkowej konserw sprzyja użycie do produkcji surowców dłużej przechowywanych, nie mówiąc już o tych, które znajdują się w początkowych, subiektywnie jeszcze nierozpoznawalnych stadiach rozkładu gnilnego. Czas dopuszczalnego przechowywania surowców przed rozpoczęciem produkcji jest różnie regulowany w zależności od rodzaju konserwy. W każdym przypadku jest on zawsze tym krótszy, im warunki przechowywania bardziej sprzyjają rozwojowi bakterii.

Nieprawidłowości technologiczne peklowania, które wpływają na trwałość konserw, to przede wszystkim niestosowany okres peklowania w danych warunkach cieplnych oraz stosowanie solanki zalewowej o wątpliwej przydatności użytkowej. W tych okolicznościach, dojść może nie tylko do namnożenia się bakterii, ale również do niekorzystnej zmiany jakościowej ich populacji. Wspomniane selektywne zmiany populacji mikroflory są w pewnym przynajmniej stopniu spowodowane autolitycznymi zmianami poubojowymi mięsa. W miarę ich postępu mięso staje się coraz lepszą pożywką dla bakterii. Z tego m. in. powodu na produkcję konserw nie nadaje się mięso z jakimikol-

wiek objawami rozpadu autolitycznego. Oprócz mikroflory denitryfikacyjnej w czasie peklowania takiego mięsa wzmaga się rozwój bakterii proteolitycznych bądź też zmieniać się mogą niekorzystne właściwości fizjologiczne bakterii denitryfikujących. Zbyt intensywny rozwój mikroflory denitryfikującej może być zresztą niepożądany, gdyż redukując związki azotowe, zastosowane przy peklowaniu, podnoszą one m. in. ciśnienie częściowe tlenu i stwarzają warunki środowiskowe, które sprzyjają rozwojowi tlenowcowej mikroflory rozkładu białka.

Dodatek do konserw przypraw z błędami towarowymi, np. przypraw dłużej bądź nieodpowiednio przechowywanych nie jest dopuszczalny, gdyż na takich przyprawach z łatwością rozwijają się bakterie. Dodatek przypraw z błędami towarowymi obniża zatem skuteczność obróbki cieplnej poprzez wzrost wyjściowej liczby drobnoustrojów.

W podobny sposób wpływa dodatek żelatyny o zakażeniu drobnoustrojami, przekraczającym dopuszczalne zakażenie zarówno w zakresie ilościowym jak i jakościowym.

Użycie do produkcji puszek uszkodzonych, zkorodowanych, nieszczelnych i nieprawidłowo na zamykarkę zamkniętych, ułatwia wtórną infekcję w trakcie dalszych faz produkcji oraz podczas przechowywania gotowego wyrobu.

Zwłoka w rozpoczęciu obróbki cieplnej po zamknięciu puszek podnosi prawdopodobieństwo bakteriynego rozkładu konserw wówczas, gdy są one przetrzymywane zbyt długo w warunkach temperatury, sprzyjającej rozwojowi mezofili, tj. w temperaturze wyższej od 10—12°. Zwłoka ta obniża skuteczność obróbki cieplnej w wyniku wzrostu liczby drobnoustrojów.

Niedociągnięcia technologiczne obróbki cieplnej mogą być przyczyną zarówno dodatkowego namnożenia się mikroflory jak i niedostatecznego jej unieszkodliwienia. Do błędów w ten sposób wpływających na trwałość konserwy zaliczyć trzeba w pierwszym rzędzie nierównoczesne ogrzewanie wszystkich puszek wyjaławianych w danym warniku, zbyt powolne dogrzewanie szczególnie w zakresie temperatur niższych od 40° oraz zbyt niską szczytową temperaturę wyjaławiania bądź niedopasowanych do jej wysokości, czas oddziaływania. Niedociągnięcia tej fazy procesu technologicznego stanowią zasadniczą i podstawową przyczynę rozkładu konserw z rozpadem i bez rozpadem puszek, gdyż powodują niedostateczną inaktywizację enzymów bakteryjnych. Współczesna technologia dysponuje wieloma możliwościami podniesienia tej skuteczności nie tylko poprzez przedłużenie czasu lub podniesienie temperatury pasteryzacji bądź sterylizacji. Wystarczy bowiem wskazać na możliwości podniesienia współczynnika przejmowania ciepła (cyrkulacja ostatniego wymiennika ciepła poza

ścianą opakowania bezpośredniego¹⁾, autoklawy obrotowe) czy też na uzupełnienie pasteryzacji przez wyjaławianie promieniami jonizującymi²⁾.

Do najczęstszych niedociągnięć technologicznych pierwszej fazy poprodukcyjnego wychładzania konserw zaliczyć trzeba zbyt powolne lub niedostateczne wychładzanie bądź użycie wody, budzącej zastrzeżenia odnośnie czystości mikrobiologicznej. W pierwszym przypadku ułatwiony zostaje rozwój mikroflory resztkowej konserw, w drugim — stwarza się możliwość ich wtórnego zakażenia. W literaturze fachowej nie brak doniesień, które wskazują, że np. chlorowanie wody używanej do chłodzenia konserw zmniejszyło nawet pięciokrotnie ilość psujących się i rozdętych konserw³⁾. Nieszczelność puszek, powstała podczas poprodukcyjnego wychładzania, jest z reguły niewielka (tzw. mikronieszczelność), nierzadko przejściowa, ale stosunkowo częsta. Doświadczalnie bowiem stwierdzono, że 8,3% puszek jest w tym okresie nieszczelnych i że wraz z wodą chłodzącą przenikają do ich wnętrza drobnoustroje⁴⁾.

Konserwy są niewłaściwie przechowywane z reguły wówczas, gdy temperatura magazynu jest zbyt wysoka w stosunku do osiągniętego skutku biologicznego obróbki cieplnej (pasteryzacji, sterylizacji). Warunki te działają jako aktywator rozwoju mikroflory resztkowej konserw.

Obrażenia mechaniczne puszek przy pakowaniu, w czasie transportu czy w obrocie zaopatrzeniowym otwierają drogę do wtórnego zakażenia ich zawartości.

Ogólne niedociągnięcia sanitarne ze strony pracowników, pomieszczeń i urządzeń produkcyjnych w czasie zanim nastąpi hermetyczne zamknięcie puszek obniżają biologiczny skutek obróbki cieplnej. Na obniżenie tej efektywności wpływa dodatkowe zakażenie (wzrost ilościowy lub zmiana jakościowa populacji) bądź też stworzenie ogólnych lub lokalnych warunków bardziej sprzyjających rozwojowi bakterii.

W przypadku produkcji parówek lub innych kiełbasek w puszkach ich psuciu sprzyja ponadto: użycie osłonek naturalnych niedostatecznie wyjałowionych; parówki puszkowane bez osłonek są z tego powodu konserwą potencjalnie trwalszą, niedowędzenie stykowe na końcach batonów, jak również ogólne ich niedowędzenie, zalanie parówek lub kiełbasek niedostateczną ilością solanki na skutek czego końce batonów wystają ponad jej zwierciadło.

Przyczyną wskazanego niedoboru solanki może być zamykanie puszek na obracającej się głowicy w wyniku czego część solanki wylewa się z puszek pod wpływem siły odśrodkowej.

1) Glerum J. A. — Heat penetration in canned hams, Ann. Inst. Pasteur, Lille, 1957, 7, 20.

2) Radiation preservation of cured meat, Meat Progress, 1964, 4, 2.

3) Patrz odsyłacz 7 części I publikacji pod tym samym tytułem, Medycyna Wet. 24, 6, 1968.

4) Majewska D. — Szczelność konserw i metody jej badania, Medycyna Wet. 24, 403, 1965.

W okresie zauważenia wzdęcia puszek pochodzenia bakteriynego konserwa jest już z reguły rozłożona w takim stopniu, że z natury rzeczy nie nadaje się ona do spożycia. Inna decyzja może być rozważana tylko w bardzo wczesnych okresach tego rozkładu. W tym przypadku ocenę przydatności spożywczej konserwy trzeba oprzeć na wyniku badania mikrobiologicznego.

Kontrola przebiegu procesu produkcji konserw, mająca na uwadze m. in. również przeciwdziałanie wszystkim omówionym, niepożądanym odchyleniom technologicznym, jest oczywiście zarazem najlepszą ich ochroną przed rozkładem, a szczególnie przed rozdzieleniem puszek pochodzenia bakteriynego.

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

EDWARD STRZELECKI, TERESA WIDEŃSKA, BLANDYNA CADER-STRZELECKA

Badania korelacji pomiędzy trwałością wędlin, a zawartością soli w ich fazie wodnej, w różnych warunkach i okresach składowania

Zakład Higieny Produktów Zwierzęcych Instytutu Weterynarii w Puławach
Kierownik: prof. dr Z. GAUGUSCH

Na trwałość wędlin i wyrobów wędliniarskich może mieć wpływ między innymi ilość i jakość mikroflory w nich występującej (3, 4, 5, 7, 12, 13). W produktach mięsnych znajomość stanu bakteriologicznego może dawać cenne informacje odnośnie ich świeżości i trwałości.

W solonych lub konserwowanych chemicznie produktach mięsnych sól i chemiczne związki konserwujące utrudniają rozwój procesów mikrobiologicznych (7). Proporcja soli (oraz innych środków chemicznych konserwujących) do wody w produkcie jest zasadniczym czynnikiem, który decyduje o aktywności biologicznej drobnoustrojów. Stosunek soli do wody wyrażany jest przy pomocy współczynnika, który wynika z określenia procentu soli w fazie wodnej i obliczany jest według następującego wzoru (7):

$$\frac{(\text{procent soli} \times 100)}{\text{procent wody}} = \text{współczynnik}$$

Rozróżnia się trzy grupy produktów mięsnych, których wielkość tego współczynnika wynosi: 1) ponad 20, 2) pomiędzy 10 a 20 i 3) poniżej 10 (7). W pierwszej grupie produktów istnieje mała możliwość rozmnażania się bakterii lub występowania ich mikrobiologiczno-enzymatycznych czynności. Bakterie, chociaż żyją, są nieczynne i ich ilość maleje podczas składowania. Dlatego początkowa wysoka ilość bakterii nie zawsze odpowiada stanowi świeżości i trwałości produktu. W drugiej grupie produktów mogą się rozwijać tylko niektóre drobnoustroje tolerancyjne na działanie soli. Zwykle tego rodzaju drobnoustroje są enzymatycznie nieczynne w stosunku do białek i innych składników mięsa. Z reguły aktywność tych enzymów jest hamowana przez wysokie stężenie soli i innych chemicznych środków konserwujących. Ze efekcie ilość bakterii nie pozostaje w korelacji ze stanem świeżości i trwałości produktu. W trzeciej grupie produktów może rozwijać się więcej rodzajów drobnoustrojów, jak np.: *Micrococcus*, *Enterococcus*, *Achromobacter*, *Proteus* i *Pseudomonas*, natomiast przy współczynniku poniżej od 5—6 mogą być również znalezione *Clostridia*. W produktach o współczynniku poniżej 10, czynności enzymatyczne są mniej hamowane i przebieg reakcji rozkładu jest podobny jak w niesolonych produktach mięsnych. W konsekwencji przy orzekaniu stanu świeżości i trwałości mało solonych produktów mięsnych ilość bakterii może być ważna. W surowych produktach mięsnych, wolnych od chemicznych środków hamujących ale zawierających dostateczną ilość wody, granica pomiędzy

50 a 100 mln drobnoustrojów na 1 g produktu pokrywa się z wystąpieniem organoleptycznych objawów zepsucia (7).

W wędlinach i w wyrobach wędliniarskich, przewidzianych normami do produkcji w kraju, tylko 4% posiada współczynniki zawartości soli w fazie wodnej ponad 10. Współczynniki pozostałych przetworów kształtują się poniżej 10, z czego bezwzględna większość tych produktów charakteryzuje się współczynnikami poniżej 5 (14). Dla przetworów posiadających tak niskie współczynniki ilość flory bakteriynnej ma duże znaczenie.

Do oceny świeżości i trwałości tego rodzaju produktów nie wystarczy jednak znajomość wyłącznie stanu bakteriologicznego. Niezbędna jest również znajomość innych czynników. Z dotychczasowych dostępnych doniesień wynika, że czynniki takie są oznaczane najczęściej niezależnie od siebie. Próbę znalezienia korelacji pomiędzy niektórymi z tych czynników, a w szczególności pomiędzy zawartością soli w fazie wodnej oraz czynnikami organoleptycznymi, mikrobiologicznymi i chemicznymi, mającymi wpływ na stan świeżości i trwałości produktów, podjęto w tej pracy.

Materiał i metody

Materiał do badań stanowiły próbki: kiełbasy zwykłej składowanej w magazynie chłodzonym (+6°C) i niechłodzonym (+18°C) w ciągu 35 dni. Wszystkie próbki równocześnie poddawano badaniom organoleptycznym i chemicznym. Ogółem wykonano 416 badań i oznaczeń w trzech kolejnych seriach.

Badania organoleptyczne wykonano przy użyciu 5-punktowej oceny organoleptycznej wędlin (1, 8, 11).

Z badań bakteriologicznych wykonano badania jakościowe i ilościowe, z czego w badaniach ilościowych oznaczano ilość bakterii tlenowych i ilość bakterii proteolitycznych. Do badań jakościowych pobierano z próbki materiał, którym wykonywano bezpośredni odcisk na stałe podłoże agarowe, podłoże Mc Conkey'a i na szkiełko podstawowe. Następnie wykonywano posiewy na podłoża płynne: bulion odżywczy, bulion z żółcią, podłoże Champana oraz podłoże z azydkiem sodu w modyfikacji Burzyńskiej. Po posiewie podłoża te inkubowano przez 24—48 godzin w temperaturze 30°C. Następnie przesiewano: z bulionu odżywczego na agar zwykły, z bulionu z żółcią na podłoże Mc