MICHAŁ BOHOSIEWICZ, LECH WARTENBERG, WOJCIECH TOMCZYK

BADANIA NAD TOKSYCZNOŚCIĄ PŁYTEK ODPOWIETRZAJĄCYCH ZE SZTUCZNEGO TWORZYWA, STOSOWANYCH DOŚWIADCZALNIE W PRODUKCJI KONSERW MIĘSNYCH

Z Katedry Farmakologii Wydz. Wet. WSR we Wrocławiu
Kierownik: doc. dr *T. Garbuliński*
Z Katedry Higieny Produktów Zwierzęcych Wydz. Wet. WSR we Wrocławiu
Kierownik: prof. dr *L. Ogielski*
Z Weterynaryjnej Inspekcji Sanitarnej we Wrocławiu

Zastosowanie płytek odpowietrzających ze sztucznego tworzywa usunęło z konserw mięsnych plamy zwane potocznie zbrązowieniem.

Jednym z istotnych czynników, który wpływa na ocenę niektórych asortymentów konserw mięsnych, jest pojawienie się na powierzchni masy mięsnej ciemnych, niekiedy rozległych plam zwanych potocznie zbrązowieniami. Zjawisko to występuje z reguły w krótkim czasie po zakończeniu cyklu produkcyjnego. Następstwem tego zjawiska jest przekwalifikowanie produktu, co w wypadku konserw eksportowych jest powodem znacznych strat. Mimo że konserwy z tymi wadami nie budzą zastrzeżeń pod względem zdrowotnym, to jednak, z uwagi na wygląd, — odbiorcy odmawiają przyjęcia produktu.

Próby zmierzające do usunięcia wystąpienia tego zjawiska, np. przez wykładanie wnętrza puszki papierem pergaminowym, natryskiwanie puszki tłuszczem wieprzowym i wołowym, szczególnie w okolicach szwów, owijanie płytek odpowietrzających pergaminem lub folią polietylenową okazały się z wielu względów nieprzydatne. Stosowanie bowiem tych metod przedłużało cykl produkcyjny, nieznana zaś natura okoliczności sprzyjających powstawaniu zbrązowień nastręczała trudności w zbadaniu mechanizmu tego zjawiska.

Badania przeprowadzone nad lokalizacją zbrązowień na powierzchni zawartości konserwy pozwoliły stwierdzić, że zmiany te powstawały w szczególnie dużym nasileniu w okolicy płytki odpowietrzającej oraz w pobliżu szwu puszki. Stwierdzono równocześnie występowanie częstych uszkodzeń warstewki cyny na powierzchni płytki, jak również w przebiegu szwu. W wyniku chemicznych badań zbrązowień stwierdzono, że głównym ich składnikiem są siarczki, szczególnie zaś siarczek żelazowy — jako efekt powstawania ogniwa między ścianą puszki a płytką, które w tym przypadku stają się elektrodami.

W środowisku wodnym masy mięsnej siła elektromotoryczna ogniw zależy od stężenia elektrolitów, rodzaju jonów, a przede wszystkim od sprzyjającego ustawienia płytki w stosunku do ściany puszki. W ta-

kim ujęciu proces technologiczny nie może mieć żadnego wpływu na zniknięcie plam brązowych — można by jedynie tego uniknąć przez usunięcie ogniwa z wnętrza puszki, zastępując metalową płytką odpowietrzającą, płytkę z materiału, który by nie przewodził prądu elektrycznego np. płytką z tworzywa sztucznego.

W celu porównania zmian zachodzących w masie mięsnej podczas przechowywania kontrolowano produkty konserwowe, wykonane zgodnie z recepturą, w których zastosowano płytki z metalu i z tworzywa sztucznego CMT *). Kontrolę organoleptyczną przeprowadzano po upływie dwóch tygodni, trzech i sześciu miesięcy od daty produkcji.

W konserwach z płytkami metalowymi już po 14 dniach stwierdzono obecność zbrązowień na powierzchni bloku mięsnego w okolicy płytki, szwa długiego i dna puszki. Po otwarciu konserw przechowywanych przez okres trzech miesięcy zbrązowienia były bardziej rozległe i intensywne, jak również przenikały w głąb masy mięsnej na głębokość około 1 cm. Po upływie 6 miesięcy opisane zmiany obejmowały prawie całą powierzchnię bloku, przy czym penetracja zbrązowień w głąb sięgała przeszło 2 cm. Przeprowadzona równolegle w tych terminach kontrola organoleptyczna konserw z płytkami z tworzywa nie wykazała zmian tego typu. Jedynie w konserwach przechowywanych przez okres sześciu miesięcy znaleziono na powierzchni nieliczne brązowe punkty przeciętnej wielkości główki szpilki. Należy podkreślić, że takie zmiany według ocen CIS nie powodują dyskwalifikacji eksportowego produktu.

W toku produkcji konserw oraz w badaniach nad przydatnością technologiczną płytek z tworzywa sztucznego stwierdzono, że wysortowanie wynikające z obecności powietrza w konserwach z płytkami metalowymi dochodzi do 5—6%, natomiast przy zastosowaniu płytek z tworzywa ten rodzaj sortowania praktycznie nie istnieje. Zjawisko to tłumaczy się tym, że płytka z tworzywa jest bardziej elastyczna i w procesie usuwania powietrza poddaje się łatwiej ciśnieniu masy mięsnej w puszce aniżeli płytka metalowa, w wyniku czego puszka zostaje szczelnie wypełniona masą mięsną.

BADANIA WŁASNE

Celem podjętych badań było stwierdzenie, czy tworzywo CMT nie wywołuje w toku procesu technologicznego zmian w produkcie konserwowym oraz czy nie posiada właściwości toksycznych.

Konserwy użyte do badań, oznaczone symbolami „M", „L", „LM 1114", „P" i „Sz", zostały wyprodukowane według normalnej receptury, jedynie płytki ewakuacyjne z blachy zastąpiono w nich płytkami z tworzywa CMT. Zarówno konserwy, jak i płytki ewakuacyjne z tworzywa otrzymano z Wrocławskich Zakładów Mięsnych.

Po otwarciu puszek stwierdzono ułożenie płytek odpowietrzających w pozycji prawidłowej, tj. tuż przy odpowietrzającym otworze. We wszystkich badanych konserwach płytki straciły swój pierwotny kształt, faliste ukształtowanie płytki uległo zatarciu. Wywołane to zostało działaniem wyciąganego powietrza, uciskiem masy mięsnej i podwyższoną temperaturą. Wszystkie płytki poddano szczegółowym oględzinom pod lupą, nie stwierdzając uszkodzeń, nadżerek i pęknięć. Je-

*) CMT — polichlorek winylu i jako wypełniacz biel tytanowa.

dynie w centrum prawie każdej płytki znaleziono charakterystyczne wzniesienie, niekiedy nieznacznie uszkodzone, które zostało wywołane przyssaniem płytki do otworu odpowietrzającego podczas wyciągania powietrza w aparacie próżniowym i w trakcie lutowania otworu. Opisane zmiany w płytkach nie wpłynęły na ułożenie, strukturę i konsystencję produktu w okolicy płytki.

W celu stwierdzenia oddziaływania oraz ewentualnego rozkładu masy mięsnej przeprowadzono cykl podstawowych badań chemicznych. Próby pobierano z okolicy płytki oraz z centrum produktu. We wszystkich badanych asortymentach konserw nie stwierdzono obecności siarkowodoru, zawartość amoniaku wahała się średnio w granicach 3—4 mg%, tj. w granicach normy, pH soku mięsnego wahało się średnio w granicach 6,27—6,52 — również w normie.

Otrzymane materiały poddano badaniom biologicznym. Zawartość konserw mięsnych z najbliższego sąsiedztwa płytek podawano w ciągu 14 dni w dowolnych ilościach 15 szczurom, 4 szczury służyły jako kontrolne. Prócz badanych produktów zwierzęta doświadczalne otrzymywały dodatek chleba i marchwi oraz wodę, kontrolnym podawano w dowolnych ilościach chleb, marchew i wodę.

Płytki z tworzywa sproszkowano, proszek zmieszano w odpowiednim stosunku z żytnią mąką i wodą. Z otrzymanej masy formowano pigułki, które w ciągu 14 dni podawano białym myszom według następującego schematu:

a) pierwsza grupa służyła jako kontrolna, b) druga grupa otrzymywała proszek z nowych płytek w dziennej dawce 100 mg/kg wagi, c) trzeciej grupie podawano proszek z płytek wyjętych z konserw po upływie 7 dni od ich produkcji w dziennej dawce 200 mg/kg, d) czwartej grupie podawano proszek z płytek wyjętych z konserw po upływie 18 dni od ich produkcji w dziennej dawce 200 mg/kg.

W powyższym doświadczeniu podawanie sproszkowanych płytek rozpoczęto bezpośrednio po otrzymaniu myszy z obcej hodowli. Celem skontrolowania, czy utrata wagi zwierząt w tym doświadczeniu była spowodowana zmianą warunków środowiskowych, czy też była następstwem szkodliwego działania tworzywa, wykonano takie same badania w terminie późniejszym. Zwierzęta użyte do drugiego doświadczenia pochodziły z jednej hodowli, przed rozpoczęciem właściwych badań przebywały przez trzy tygodnie w warunkach wiwarium katedry. Sproszkowane płytki wyjęte z konserw po upływie trzech tygodni od produkcji przygotowywano i podawano myszom w taki sam sposób, jak poprzednio w dawkach 200 i 400 mg/kg wagi. W obu doświadczeniach myszy żywiono bez ograniczenia owsem i podawano im wodę. W podziale na grupy liczące po 15 sztuk nie zwracano uwagi na płeć. Codzienną porcję sproszkowanego tworzywa podawano w odstępach 24-godzinnych.

Część zwierząt doświadczalnych po ukończeniu badań biologicznych uśpiono i poddano sekcji, pozostałe poddano obserwacji przez okres tygodnia. W toku doświadczeń i w tygodniowym okresie kontrolnym zwracano uwagę na zachowanie się zwierząt, apetyt oraz przyrost względnie utratę wagi.

Różnice wagowe w okresie doświadczenia i późniejszym kontrolnym przedstawiono w tabeli I.

Tabela I

Waga zwierząt w przebiegu doświadczenia

1. Szczury

Grupa	Liczba zw. w grupie	Średnia waga w dniu rozpoczęcia dośw. w g	Po 7 dniach		Po 14 dniach (koniec doświadczenia)		Po 7 dniowym okresie kontrolnym		
			średnia waga w gramach	przyrost lub ubytek wagi w %	średnia waga w gramach	przyrost lub ubytek wagi w %	Liczba zw. w grupie	średnia waga w gramach	przyrost lub ubytek wagi w %
Dośw.	15	223 ± 2,38 (209 — 237)	240,3 ± 1,46 (231 — 248)	+ 7,77	243,6 ± 1,2 (238 — 250)	+ 1,38	11	240 ± 1,7 (232 — 250)	— 1,91
Kontr.	4	292,5 ± 2,3 (288 — 297)	300 ± 2,94 (292 — 306)	+ 2,56	305 ± 2,64 (300 — 312)	+ 1,66	4	297,5 ± 3,41 (294 — 306)	— 2,46
2. Myszy (pierwsze doświadczenie)									
kontr. „a"	15	30,13 ± 0,46 (27 — 33,5)	28,56 ± 0,32 (27 — 31)	— 5,22	28,7 ± 0,62 (26,5 — 34)	+ 0,49	15	28,3 ± 0,53 (26 — 33)	— 1,43
Dośw. „b" 100 mg/kg	15	32,36 ± 0,33 (28,5 — 35)	29,16 ± 0,51 (26,5 — 33)	— 9,89	29,13 ± 0,57 (26 — 33)	— 0,11	10	29,05 ± 0,65 (26,5 — 31)	— 0,28
Dośw. „c" 200 mg/kg	15	30,73 ± 0,48 (26,5 — 33)	28,8 ± 0,57 (26 — 32)	— 6,29	28,9 ± 0,44 (27 — 32)	+ 0,34	10	29,05 ± 0,45 (27 — 31,5)	+ 0,51
Dośw. „d" 200 mg/kg	15	30,73 ± 0,61 (27,5 — 35)	27,86 ± 0,58 (25 — 32)	— 9,34	29,23 ± 1,02 (24 — 37)	+ 4,91	10	30 ± 0,79 (27,5 — 34)	+ 2,63
3. Myszy (drugie doświadczenie)									
kontr.	15	24,4 ± 1,06 (15 — 30,5)	24 ± 0,86 (17 — 29,5)	— 0,17	23,76 ± 0,86 (17,5 — 30,5)	— 1,0	15	25 ± 0,94 (18,5 — 32)	+ 5,21
Dośw. 200 mg/kg	15	23,73 ± 1,04 (18,5 — 33,5)	24,6 ± 0,9 (19,5 — 32,5)	+ 3,66	24,4 ± 0,9 (18,5 — 32)	— 0,88	12	25 ± 1,41 (17,5 — 33,5)	+ 2,45
Dośw. 400 mg/kg	15	25 ± 1,12 (17,5 — 33,5)	26 ± 0,84 (21,5 — 32)	+ 4,0	26,26 ± 0,85 (19,531,5)	+ 1,0	12	26,75 ± 1,51 (17,5 — 30,5)	+ 1,86

Uwaga: przyrost wagi oznaczono znakiem +
ubytek wagi oznaczono znakiem —

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Wszystkie zwierzęta doświadczalne w czasie badań biologicznych i w późniejszym okresie kontrolnym nie wykazywały najmniejszych odchyleń od normy w zachowaniu, były wesołe, ruchliwe i z apetytem zjadały otrzymywany pokarm. U myszy zaobserwowano jedynie zmianę zabarwienia kału z ciemnobrunatnego na żółtawy, co było następstwem podawania żółtego tworzywa; konsystencja kału pozostała bez zmian.

Po 7 dniach żywienia szczurów mięsem z konserw stwierdzono wzrost ciężaru średnio o 7,77% wagi początkowej; po dalszych 7 dniach ciężar zwierząt wzrósł średnio o 1,38% poprzedniej wagi. Przyrosty ciężaru w grupie kontrolnej kształtowały się odpowiednio 2,56 i 1,66%. W okresie tygodniowej obserwacji po zaprzestaniu żywienia mięsem konserwowym, w porównaniu z ciężarem w końcowym dniu doświadczenia nastąpił nieznaczny jego ubytek, w grupie doświadczalnej średnio o 1,91 i w kontrolnej średnio o 2,46%.

U myszy w grupach „a—d" po tygodniu podawania sproszkowanych płytek ewakuacyjnych stwierdzono ubytki ciężaru zarówno w grupach doświadczalnych, jak i kontrolnej w granicach 5,22—9,89% początkowej ciężaru. Po upływie drugiego tygodnia doświadczenia ciężar zwierząt w zasadzie nie uległ zmianie, jedynie w grupie „d" zaznaczył się wyraźniejszy przyrost ciężaru (4,91%). Po tygodniowym okresie kontrolnym ciężar myszy doświadczalnych i kontrolnych utrzymywał się na poziomie zbliżonym do 7. i 14. dnia doświadczenia.

U myszy użytych w powtórnych badaniach biologicznych, w okresie tygodnia po otrzymaniu ich z obcej hodowli nastąpił ubytek ciężaru w granicach 5,40—7,73%, po dalszych 2 tygodniach przebywania w warunkach wiwarium katedry różnice te wynosiły — 3,48 do + 1,27% ciężaru początkowego. W okresie doświadczenia i kontrolnym ciężar zwierząt ulegał tylko nieznacznym wahaniom.

W następnym dniu po ukończeniu pierwszej serii doświadczeń uśpiono eterem 4 doświadczalne szczury i 15 myszy (po 5 z grup doświadczalnych), po ukończeniu drugiego doświadczenia uśpiono 6 myszy (po 3 z grup doświadczalnych). Sekcyjnie u uśpionych zwierząt nie stwierdzono żadnych makroskopowych zmian anatomopatologicznych. Zwłoki były w dobrym stanie odżywienia, o dobrze rozwiniętej tkance tłuszczowej, kał u wszystkich zwierząt był dobrze uformowany.

W analizie statystycznej uzyskanych wyników wagowych zastosowano test Studenta. Po 7 dniach żywienia konserwowym mięsem u doświadczalnych szczurów nastąpił istotny przyrost wagi ($P < 0,05$), co pozwala sądzić, że mięso z najbliższego sąsiedztwa płytek nie miało szkodliwego działania na zdrowie zwierząt. Późniejszy przyrost oraz ubytki wagi w okresie kontrolnym zarówno w grupie doświadczalnej, jak i kontrolnej nie były istotne ($P > 0,05$).

Utrata ciężaru myszy po upływie tygodnia w pierwszym doświadczeniu była istotna we wszystkich grupach ($P < 0,05$). Natomiast późniejsze nieznaczne przyrosty, względnie ubytki ciężaru w porównaniu z ciężarem w 8. dniu doświadczenia oraz różnice ciężaru myszy w drugim doświadczeniu nie były statystycznie istotne ($P > 0,05$).

Istotny ubytek ciężaru doświadczalnych myszy w początkowym okresie pierwszego doświadczenia mógł nasunąć podejrzenie, że podawane tworzywo wywarło niekorzystny wpływ na stan zdrowia zwierząt. Jednak w dalszym okresie doświadczenia i w okresie kontrolnym ciężar myszy utrzymywał się na wyrównanym poziomie, nie wykazując większych wahań. Fakt ten, ubytek ciężaru myszy kontrolnych w początkowym okresie pierwszego doświadczenia, wyrównany poziom ciężaru wszystkich myszy w drugim doświadczeniu oraz brak jakichkolwiek zmian anatomopatologicznych u sekcjonowanych zwierząt doświadczalnych dowodzą, że ubytek ciężaru doświadczalnych myszy w początkowym okresie pierwszego doświadczenia nie był spowodowany szkodliwym działaniem podawanego im tworzywa, lecz nastąpił wskutek zmiany warunków środowiskowych. Potwierdzają to wyniki drugiego doświadczenia, w którym myszy przed rozpoczęciem badań biologicznych przebywały przez trzy tygodnie w warunkach wiwarium katedry.

WNIOSKI

1. Płytki odpowietrzające zastosowane w technologii produkcji konserw mięsnych nie wywołują zmian chemicznych ani organoleptycznych w produkcie.
2. Żywienie zwierząt doświadczalnych konserwami, w których zastosowano płytki odpowietrzające z tworzyw CMT, nie miało najmniejszego szkodliwego wpływu na ich stan zdrowia.
3. Tworzywo CMT w dziennych dawkach 50—400 gm/kg wagi, podawanych w ciągu 14 dni, nie wykazało szkodliwego działania na zdrowie zwierząt doświadczalnych.
4. Z punktu widzenia toksykologicznego i higieny produktów zwierzęcych nic nie stoi na przeszkodzie, by w produkcji konserw mięsnych zastąpić płytki odpowietrzające ze stalowej blachy płytkami ze sztucznego tworzywa CMT.

М. Бохосевич, Л. Вартэнберг, В. Томчик

ИССЛЕДОВАНИЯ ТОКСИЧНОСТИ ПЛАСТИНОК ИЗ ПЛАСТМАССЫ ЗАКРЫВАЮЩИХ В КОНСЕРВНЫХ БАНКАХ ОТВЕРСТИЕ ДЛЯ ЭКСГАУСТИРОВАНИЯ (ЭКСГАУСТИРОВАННЫЕ ПЛАСТИНКИ) ПРИМЕНЯЕМЫХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО В ПРОДУКЦИИ МЯСНЫХ КОНСЕРВ

Содержание

При укупорке консервных банок мясом (ветчина, forc loin luncheon meat) применялись металические эксгуастированные пластинки. Вызывали они перемену в окраске мяса а также ухудшение вкусовых ощущений в местах соприкасания пластинки с мясом. Применение эксгаустированных пластинок из пластмассы С.М.Т. (поливинилхлорид и как заполнитель титановые белила) удалило всякие перемены внешнего вида мяса а также ухудшение вкусовых ощущений по соседству с этими пластинками. Исследования токсичности самых пластинок

из этой пластмассы, которые велись с экспериментальными животными (крысы и мыши) не обнаружили какого либо вредного действия на здоровье этих животных. Результаты наших исследований указывают что применение экстаустированных пластинок при продукции консерв является очень полезным.

M. Bohosiewicz, L. Wartenberg, W. Traczyk

STUDIES ON TOXICITY OF PCV PLATES USED IN EXPERIMENTAL PRODUCTION OF CANNED HAM

Summary

Metal plates used to faciliatate air exhaustion from cans with pasteurized ham and pork, loin luncheon meat induced some discoloration and other organoleptic changes in meat. To prevent that they were substituted with CMT plastic (PCV filled with titanium oxide). This prevented any changes in canned meat. Studies on toxicity of the plastic on mice and rats proved lack of any effect on the animals. Thus, such substitution should be introduced on industrial scale.

Otrzymano: 20.VI.1963 r.