

potwierdzenia bezwzględnej, jednakowej wrażliwości *E. coli* na te związki, co w pewnym stopniu odbiega od istniejących w piśmiennictwie poglądów. I tak np. Anusz (1) badając wrażliwość m. in. na nitrofurany drobnoustrojów z rodziny *Enterobacteriaceae* wyosobnionych od ludzi zdrowych i chorych na biegunkę stwierdził co prawda obecność 7,9% szczepów opornych, jednak w odniesieniu do *E. coli* wrażliwość wynosiła 100%.

Glantz (3) uwzględniając w swoich badaniach szczepy *E. coli* wyosobnione od cieląt wykazał także bardzo wysoką ich wrażliwość na preparaty nitrofuranowe, przyjmując jako kryterium wrażliwości zahamowanie wzrostu w koncentracji tylko 10 γ /ml.

Wyniki badań własnych wskazują, że jakkolwiek większość szczepów *E. coli* była wrażliwa na furazolidon w stężeniu od 15 γ /ml wzwyż, to istniały jednak szczepy (8%) których wzrost hamowało dopiero stężenie 17,5 γ /ml i powyżej, a nawet takie, które były odporne na działanie tych preparatów o stężeniu powyżej 20 γ /ml. Badań ze stężeniami wyższymi niż 20 γ /ml nie prowadzono, gdyż dawka preparatu odpowiadająca stężeniu znacznie powyżej 15 γ /ml może już wykazywać własności toksyczne dla leczonego zwierzęcia. Dlatego to wprowadzenie tych preparatów do terapii kolibakteriozy cieląt wymaga badań *in vivo* co będzie przedmiotem następnego doniesienia.

Nie stwierdzono współzależności pomiędzy wrażliwością (opornością) szczepów *E. coli* na preparaty nitrofuranowe, a ich składem antygenowym.

Piśmiennictwo

1. Anusz Z.: Przegl. Epidem. 20, 4, 279, 1966.
2. Callear J. F., Smith I. M.: Brit. Vet. J. 122, 4, 169, 1966.
3. Glantz P. J.: Vet. Cornell LII, 4, 552, 1962.
4. Gross W. B.: POUL Sci. 40, 4, 833, 1961.
5. Henkel W., Schlaefel K. M.: Mh. Vet. Med. 16, 676, 1965.
6. Homenko W. S.: Wietierinaria, 4, 55, 1966.
7. Kondracki M.: Medycyna Wet. 6, 355, 1967.
8. Osborne C. J., Watson D. F.: Vet. Med. SAC 60, 2, 159, 1965.
9. Radoński W.: Biul. III Zjazdu PTNW, Lublin, 1966.

Adres autora: lek. wet. Marian Kondracki, Puławy, ul. Partyzantów nr 55.

Кондрачки М. — Чувствительность к антибиотикам и нитрофурановым препаратам штаммов *Escherichia coli* изолированных из случаев колибактериоза телят. II. Чувствительность к нитрофурановым препаратам *in vitro*.

Исследовали 212 серологически идентичных штаммов *E. coli*, применяя разные разведения фуразолидона и нитрофурантоина в агаровых средах. Установили, что хотя большинство штаммов *E. coli* чувствительно к этим препаратам в концентрации $\geq 15 \gamma$ /ml, но только небольшое их количество (2,4%) оказались резистентными к концентрации выше 20 γ /ml. Не установили какого либо соотношения между чувствительностью и антигеническим строением штаммов.

Kondracki M. — Investigations de la sensibilité des souches *E. coli* éliminées des cas de colibactériose des veaux à la campagne aux antibiotiques et aux préparations nitrofuriniques. II. La sensibilité aux préparations nitrofuriniques *in vitro*.

L'auteur investigate 212 souches *E. coli* définies sérologiquement, en employant différentes dilutions des préparations nitrofuriniques (Furasolidon, Nitrofurantoin) sur milieu d'agae. On constata, que la majorité des souches *E. coli* était sensible aux nitrofuranes dans des concentrations de 15 γ /ml et plus grandes, mais quelques unes (2,4%) étaient résistantes à ces préparations dans une concentration de 20 γ /ml. On ne constata pas de dépendance de la sensibilité des souches *E. coli* aux préparations nitrofuriniques et de leur composition antigène.

HIGIENA I TECHNOLOGIA ŚRODKÓW SPOŻYWCZYCH

WINCENTY PEZACKI

Elementy programowania mechanicznych właściwości pasteryzowanej szynki i łopatki pasteryzowanej (c. d.)

Katedra Technologii Mięsa Wyższej Szkoły Rolniczej w Poznaniu
Kierownik: prof. dr W. PEZACKI

4. K r u c h o ś ć

Podobnie, jak w przypadku większości wyrobów mięsnych, odpowiednia kruchość jest jednym z istotnych sprawdzianów jakości szynki, ocenianej na podstawie wrażeń organoleptycznych. Przeprowadzone ostatnio próby obiektywizacji tych wrażeń wskazują, że kruchość zrazówki zewnętrznej w temperaturze pokojowej ocenia się w granicach od dostatecznej do bardzo dobrej wtedy, kiedy pomiar na konsystometrze Hoepplera za po-

mocą trzpienia klinowego¹ wykazuje zagłębienie 5,08—7,72 mm, a za pomocą penetrometru Tilgnera² siłę potrzebną na przebiecie plastra o grubości 9 mm równą 415—232 g³.

Odchylenia jakości omawianych konserw, mierzone sprawdzianami sprecyzowanymi

¹) Trzpień klinowy — kąt 20°, szerokość ostrza 6,0 mm, grubość ostrza 0,12 mm.

²) Trzpień cylindryczny płaskościęty o powierzchni 1,5 mm².

³) Baryłko-Pikielna N., Zójtowska A., Kossakowska T., Pietraszak Z. Obiektywizacja oceny jakości organoleptycznej szynki pasteryzowanych. Cz. I. Próba obiektywizacji oceny związania, soczystości i kruchości. Prace Instytutu Przem. Mięsnego, Warszawa, 1961.

w powyższy sposób, mogą nosić krańcowy charakter nadmiernej względnie też niedostatecznej kruchości. Niedostateczna kruchość — popularnie zwana niedogotowaniem — obejmuje z reguły cały plaster szynki lub łopatki pasteryzowanej. W odróżnieniu od tego zakres objawów nadmiernej kruchości może być lokalnie ograniczony do określonych części bądź też obejmować cały przekrój bryły konserwowej. Z tego też względu można mówić o trzech podstawowych jednostkach diagnostycznych niepożądaney kruchości omawianego typu konserw.

Rozmięczenie części środkowych bryły konserwy jest typowym przykładem lokalnego spadku kohezji elementów histologicznych, które stwierdzić można nie tylko po pokrajananiu szynki i łopatki puszkowanej, ale również wszystkich innych konserw pasteryzowanych. Części, które uległy tym zmianom, są bardziej kruche, bardziej podatne na odkształcenie mechaniczne i łatwiejsze do rozerwania niż części sąsiednie o niezmięnionej konsystencji i związaniu. Rozmięczenie to może nieraz obejmować tak małą powierzchnię plastru i być tak słabo wyrażone, że zmiany dają się stwierdzić dopiero dotykiem. Opisane odchylenie prawidłowej konsystencji i struktury występują najczęściej bez jakichkolwiek zmian profilu zapachowego i smakowego czy też barwy konserwy. Stwierdza się co najwyżej, że smak i zapach takiej konserwy jest nieco bogatszy w wyróżniki (np. kwaśniejszy) bądź też przypomina typowy smak mięsa w bardzo wczesnych stadiach rozkładu gnilnego. Badaniem mikroskopowym można ponadto stwierdzić, że w miejscu objętym zmianą włókienka mięsne pozostają niezmięnione, a jedynie tkanka łączna międzywłókienkowa jest poważnie zmieniona i tworzy bezstrukturalną, plastyczną masę.

W ostatnim okresie udało się stwierdzić, że u podstaw opisanych zmian fizycznych budowy konserw pasteryzowanych leży infekcja i niedostateczna inaktywacja paciorkowca *Streptococcus faecalis var liquefaciens*⁴. Lokalizacja zmian, wywołanych przez ten drobnoustrój w częściach środkowych bryły konserwy jest warunkowana oczywiście największym prawdopodobieństwem niedogrzanania tego miejsca w czasie pasteryzacji. Niedostatecznie unieszkodliwione paciorkowce kałowe wydzielają enzym żelatynazę, który wywołuje proteolizę, ograniczoną wyłącznie do tkanki łącznej. Faktem tym wyjaśnić można zachowanie właściwej budowy histologicznej włókienek mięśniowych nawet w okresie stosunkowo poważnego zaawansowania zmian. Jest rzeczą oczywistą, że aczkolwiek genezy utraty pożądanej jedności i spistości tkanki mięśniowej szukać należy w losach surowca, nie-

mniej jednak zaburzenia w gotowym wyrobie są typowymi zmianami, które ujawniają się dopiero w czasie jego przechowywania.

Ocena wartości użytkowej konserwy, na przekroju której stwierdzono ogniskowe nadmierne uplastycznienie konsystencji mięśni, zależy od rozmiarów i natężenia zmian oraz wyników badania bakteriologicznego. Interpretacja tych wyników musi być co najmniej taka, jak w każdym innym przypadku stwierdzenia obecności paciorkowców kałowych⁵. Ocena ta musi uwzględniać fizyczne następstwa procesów życiowych wskazanych bakterii. Wyniki te mogą nawet stać się przyczyną całkowitej dyskwalifikacji wyrobu.

W celu ochrony szynki i łopatki przed skutkami ewentualnej infekcji wymienionymi bakteriami wskazane jest:

— przeprowadzić skrupulatną kontrolę stanu sanitarno-higienicznego urządzeń i pomieszczeń produkcyjnych oraz personelu zatrudnionego przy produkcji szynek, a także higieny procesu technologicznego do hermetycznego zamknięcia puszek włącznie;

— sprawdzić działanie urządzeń technicznych, służących do obróbki cieplnej i wychłodzenia produkcyjnego oraz prawidłowość technologiczną obu tych faz procesu produkcji;

— sprawdzić warunki cieplne pomieszczenia, w którym przechowuje się gotowe konserwy.

Nadmierna kruchość. O nadmiernej kruchości ukrojonego plastru szynki i łopatki pasteryzowanej można mówić wówczas, gdy załączenie, mierzone konsystometrem Hoepflera, będzie większe od 7,72 mm, a siła potrzebna na zniszczenie ciągłości tkankowej w podanych warunkach pomiaru będzie mniejsza od 232 g. Wychodząc z założenia, że krucha konsystencja szynki jest pożądana, wadliwą będzie zatem ta kruchość, która nie mieści się w specyfikacji opisowej i punktowej, przyjętej przez Tilgnera do oceny natężenia tego sprawdzianu jakości⁶. Szynka taka daje się co najwyżej z trudnością pokroić w plastry grubsze od przyjętych.

Jako nadmiernie kruchą można zatem subiektywnie ocenić szynkę, której zmiany właściwości fizycznych przypominają, przy nie dość krytycznej analizie, zespół zjawisk określonych jako niedostateczne związanie plastru. Każdy bowiem bardzo kruchy plaster jest niedostatecznie związany, lecz plaster szynki niedostatecznie związanej nie zawsze musi być nadmiernie kruchy. Ten plaster jest mianowicie nadmiernie kruchy, którego zespolenie włókienek mięśniowych i ich struktura praktycznie sarkolemma, wykazuje bardzo małą oporność na działanie sił mechanicznych. Pod ich wpływem plaster szynki łatwo roz-

⁴) Coretti K., Enders P. — Enterokokken als Ursache von Kernerweichungen bei Dosenfleischkonserven. Die Fleischwirtschaft, 1964, 4, 304.

⁵) Patrz norma PN-A/82055 „Interpretacja wyników i ocena produktu”.

⁶) Tilgner D. J. — Analiza organoleptyczna żywności. Warszawa, WPLiS, 1957.

pada się, niezależnie od struktury histoanatomicznej, na różnokształtne kawałki i kawałeczki. Plaster taki łatwo jest również rozgryść. Nie stwierdza się przy tym różnic kruchości między częściami obwodowymi i środkowymi bryły mięsnej.

Tego rodzaju ogólny spadek oporności mechanicznej plastra może być następstwem:

— psucia się szynki (bombaży mikrobiologiczny);

— rozległej proteolizy bakteryjnej skleroprotein;

— nadmiernie zaawansowanej autolizy poubojowej surowca oraz

— zbyt wydatnej pasteryzacji.

Objawy towarzyszące nadmiernej kruchości są zatem różne i zależne od wywołujących je przyczyn. W potocznym znaczeniu o nadmiernej kruchości plastra szynki mówi się najczęściej wówczas, gdy stan ten jest spowodowany autolizą poubojową i towarzyszą mu ogólnie znane i pożądane wyróżniki smakowe i zapachowe. Profil smakowy i zapachowy takiej szynki motywuje zatem jej wysoką ocenę organoleptyczną, a jedynie właściwości fizyczne ograniczają możliwość jej spożyczenia przygotowania. Jest rzeczą oczywistą, że stan taki jest wywołany aktywnością hydrolaz i reduktaz tkankowych, tj. proteaz typu katepsyny, a ponadto polipeptydaz i peptydaz. W następstwie ich działania termohydrolyz ulegają tym łatwiej nie tylko skleroproteiny tkanki łącznej międzywłókienkowej, ale również samej sarkolemmy. Ta właśnie podatność leży u podstaw kruchości szynki, właściwości skądinąd tak cennej o ile tylko nie przekracza ram pożądalności. Duża oporność enzymów tkankowych na działanie wysokich temperatur umożliwia pogłębienie tego stanu w okresie przechowywania gotowej szynki. Dostatecznie długo przechowywane szynki są z tego właśnie powodu bardziej kruche.

Przydatność użytkowa nadmiernie kruchej szynki zależy od stopnia nasilenia tej wady. Nie ograniczając przydatności spożywczej, nadmierna kruchość jest niemniej jednak zjawiskiem niepożądanym, gdyż obniża popyt, a tym samym wartość towarową szynki. Aby zatem nie przekroczyć optymalnego natężenia kruchości, należy zwrócić uwagę na:

— regulowanie tempa produkcji szynki do okresu rozpoczęcia obróbki cieplnej zależnie od warunków temperaturowych otoczenia;

— dostosowanie efektywności pasteryzacji do zaawansowania autolizy w momencie jej rozpoczynania;

— skrócenie czasu i obniżenie temperatury przechowywania gotowego wyrobu do możliwych granic w przypadku przerobu surowca o bardziej zaawansowanej autolizie poubojowej.

Postępowanie z gotowym wyrobem zgodnie z postulatami ostatniego zalecenia jest oczywiście tylko logicznym następstwem tego,

w jakim zakresie czyni się zadość pozostałym wymaganiom organizacji procesu produkcyjnego. Zgodnie z tymi wymaganiami szynki przywozowe muszą być szybciej przerobione niż szynki pochodzące z własnego uboju. Proces produkcji w okresie ciepłych pór roku w warunkach niepełnego łańcucha chłodniczego, słabszego wychładzania poubojowego surowca, nie dość niskiej i niestabilnej temperatury peklowni i ociekalni, nieklimatyzowanych hal produkcyjnych itp. musi mieć również szybszy takt pracy niż tenże proces w warunkach przeciwnych. Podobnie skracać trzeba ociekanie, gdy przechowywanie surowca przed rozpoczęciem peklowania było dłuższe itp.

Gdy natomiast autoliza surowca jest poważniej zaawansowana, zastosowanie wielofosforanów może pomóc w jednoczesnym zachowaniu pożądanej trwałości i konsystencji konserwy szynkowej. W każdym jednak przypadku podnoszenie efektywności obróbki cieplnej surowca bardziej dojrzałego jest przeciwskazane z obawy uzyskania konserwy nadmiernie kruchej.

Niedogotowanie (niedostateczna kruchość, tykowatość)

O niedogotowaniu szynki sądzi się wówczas, gdy stwierdza się zespół cech diametralnie różnych od tych, które stanowią zespół sprawdzianów dających podstawę do uznania szynki za nadmiernie kruchą. Niemniej jednak o niedogotowaniu szynki i zastrzeżeniach odnośnie jej konsystencji świadczy:

— wynik oceny organoleptycznej;

— trudności poprzedzonego rozerwania włókienek mięśniowych pod wpływem odpowiednio przyłożonej siły;

— duży opór mechaniczny mierzony przy pomocy odpowiedniej aparatury kontrolno-pomiarowej;

— dodatni odczyn próby koagulacji cieplnej określonych białek oraz

— zachowanie aktywności fosfomonoesterazy.

O pożądalności kruchości konserwy szynkowej i łopatkowej można zatem zorientować się na podstawie wrażeń subiektywnych jak i wyników fizycznej bądź chemicznej analizy laboratoryjnej.

Niedostatecznie krucha jest więc ta szynka, która w wyniku oceny organoleptycznej określana jest jako „bardzo twarda” lub „twarda”, a co powyżej „lekką twardą” i w pięciopunktowej skali wartościowania odpowiada 1–3 stopniom¹⁾. Tego rodzaju ocena subiektywna jest warunkowana przede wszystkim zachowaną dużą opornością mechaniczną sarkolemmy, na skutek której rozgryzane włókienka z trudnością pękają w poprzek osi długiej. Gdy do tego dołączy się ponadto duża

¹⁾ Patrz odsyłacz 6.

oporność tkanki łącznej międzywłókienkowej na rozryw i gdy w wyniku tego utrudnione jest podłużne rozczepienie pęków i pęczków włókienek mięśniowych podczas żucia, szynka robi wrażenie bardzo twardej i łykowatej.

Gdy szynka nie jest dostatecznie dogotowana, wówczas po pociągnięciu, np. palcem, po poprzecznym przekroju poszczególnych mięśni szynki, a szczególnie tych, które stanowią część środkową jej bryły, stwierdza się tylko rozczepienie podłużne pęczków włókienek mięsnych i ich odgięcie w kierunku ruchu palca. Natomiast kiedy szynka jest prawidłowo dogotowana, opisany zabieg rozrywa pęczki włókienek również w poprzek ich długiej osi, a na powierzchni przekroju w zasięgu śladu palca pojawiają się ich strzępki.

Siła większa od 506 g mierzona na penetrometrze Tilgnera potrzebna do przebicia plastra zrazówki zewnętrznej bądź zagłębienie w tymże plastrze mniejsze od 3,76 mm, określone w odpowiednich warunkach przy pomocy konsystometra Hoepplera, świadczy o łykowatości szynki i łopatek⁸.

Dodatni odczyn próby koagulacji cieplnej białek, które w określonych warunkach przechodzą do roztworu i ulegają w nim denaturacji cieplnej świadczy również o niedogotowaniu konserwy. Białkiem testowanym jest w tej próbie podstawowe białko sarkoplazmy nieupostaciowanej, tj. miogen. W przypadku niedostatecznej obróbki szynki miogen przechodzi do roztworu wodnego, w którym koaguluje po podgrzaniu do temperatury 65°. Zmętnienie podgrzanego wyciągu dowodzi, że temperatura szynki nie przekroczyła 63°, a czas dogrzania jej w tej temperaturze był krótszy od 15 min⁹.

Badania naukowe wykazały ponadto, że aktywność fosfomonoesterazy spada proporcjonalnie do wzrostu temperatury dogrzewania szynki w zakresie 60—70°. Współczynnik korelacji obu tych zmiennych jest dwukrotnie większy niż w przypadku oceny dogrzewania na podstawie próby koagulacji cieplnej białek. Przydatność zastosowania próby pierwszej jest zatem większa niż drugiej. Na aktywność omawianej fosfatazy wpływa jednakże również zawartość chlorku sodu i wielofosforanów oraz stężenie jonów wodorowych^{10, 11}. Stwierdzenie pełnej inaktywacji esterazy pocztytuje

się zresztą za dowód nie tylko dostatecznego dogrzania (ugotowania) konserwy, ale także unieszkodliwienia wegetatywnych form drobnoustrojów. Równie wrażliwa na działanie podwyższonych temperatur jest wprawdzie peroksydaza, ale jej przydatność diagnostyczna jest w tym zakresie mniejsza niż esterazy z uwagi na obecność w mięsie pseudoperoksydaz (mioglobina, hemoglobina, cytochromy)¹².

Niedogotowanie jest wadą, która właściwie nie dyskwalifikuje przydatności spożywczej konserw. Niemniej jednak w zależności od natężenia tej zmiany może ona być przyczyną nawet całkowitej dyskwalifikacji ich wartości towarowej. Z tego też względu w przypadku uzasadnionych podejrzeń o niedogotowanie całą określoną partię produkcyjną szynki i łopatek poddaje się ewentualnie powtórznej obróbce cieplnej. Liczyć się jednak wówczas trzeba z możliwością wystąpienia dodatkowych wyróżników barwy, tj. zbrązowienia. W wyniku tych zmian szynka może być uważana nie za konserwę pasteryzowaną, lecz tyndalizowaną. Niedostatecznie krucha konserwa szynkowa kruszeje wprawdzie i bez tej powtórznej obróbki cieplnej w czasie przechowywania, ale potrzeba na to z reguły dłuższego czasu lub stosowania w tymże okresie temperatur, które grożą innymi niepożądanymi następstwami w zakresie trwałości.

W takiej sytuacji niewątpliwie bardziej wskazane jest stosowanie środków, które zmniejszają prawdopodobieństwo stwierdzenia opisanych zmian właściwości fizycznych gotowej szynki, a mianowicie:

— takie programowanie przechowania surowca, jego peklowania i ociekania, aby w zależności od stosowanych warunków temperatury uzyskać optymalne zaawansowanie autolizy poubojowej; w warunkach temperatury 4—5° szynka jest z reguły dostatecznie i równomiernie krucha po trzech dobach przechowywania przed produkcją,

— przepojenie surowca szynkowego i łopatkowego solanką, zawierającą wielofosforany¹³;

— o ile realizacja powyższych postulatów z różnych powodów jest utrudniona, należy podnieść efektywność obróbki cieplnej; ponad stosowaną zwykle miarę¹⁴.

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

⁸⁾ Patrz odsyłacz 3.

⁹⁾ Coretti K. — Eine Schnellmethode zum Nachweis der ausreichenden Erhitzung in Dosenschinken, Die Fleischwirtschaft, 1957, 3, 113.

¹⁰⁾ Danish Meat Products Laboratory the Royal Veterinary and Agriculture College — Coagulation Test, Report 1959—63, Copenhagen, 1965.

¹¹⁾ Kormendy L. Gantner Gy. — Über die saure Phosphatase des Fleisches, Zeitschr. für Lebensmittelunters. und Forschung, 1960, 113, 1, 13.

¹²⁾ Purr A. — Testpapier zum Nachweis von Esterasen in tierischen und pflanzlichen Geweben und Mikroorganismen, Die Nahrung, 1965, 4, 445.

¹³⁾ Tyszkiewicz S. Stawicka-Chomiak D. — Rozpoznanie wpływu dodatku polifosforanów na przydatność kulinarną wołowiny. Prace Instytutu Przem. Mięsnego, Warszawa, 1966.

¹⁴⁾ Patrz „Przepisy Wewnętrzne CPMs”, Warszawa, 1960, N-29.