

- wych na trwałość barwy surowego mięsa wieprzowego. Praca doktorska, Politechnika Gdańska, 1966.
10. Kortz J., Różycka J., Kołaczyk S.: Methodical aspects of the objective determination of colour in fresh pork meat. II Międzynarodowy Kongres Nauki i Technologii Żywności, Warszawa, Abstrakty 416—417, 1966.
 11. Lawrie R. A.: J. Comp. Pathol. Therap. 70—273, 1960.
 12. Ludvigsen J.: I. 272. Beretning fra forsøgslaboratoriet, København, 1954.
 13. Poel W. E.: Am. J. Physiol., 156, 44, 1949.
 14. Pohja M. S., Niinivaara E. P.: Fleischwirtschaft, 9, 193, 1957.
 15. Różycka J., Kortz J., Kołaczyk S.: A simplified method of the objective measurement of colour in fresh pork meat. II Międzynarodowy Kongres Nauki i Technologii Żywności, Warszawa, Abstrakty, 417—418, 1966.
 16. Sayre R. N., Briskey E. J., Hoekstra W. G.: J. Food Sci., 28, 472, 1963.
 17. Snedecor G. W.: Statistical Methods. 5-th ed. Ames, Iowa. The Iowa State College Press, 1956.
 18. Walczak Z.: Roczniki Nauk Roln., 74, B-4, 619, 1959.
 19. Wismer-Pedersen J.: Food Res., 24, 711, 1959.

Adres autora: dr Jerzy Kortz, Bydgoszcz, Al. Ossolińskich 10 m. 3.

Кортц Е., Граевска С., Ружицка Е., Барздо Р. — **Диагностическое значение рН мышц в 45 минут после убоя для оценки водянистости мяса у свиней.**

В первой части исследования установили, что цвет, степень поглощения воды и термическая оценка мяса статистически существенно высоко связаны с рН₁. В виду того, что коэффициенты корреляции были высокие, что указывает на возможность ставить диагноз относительно качества мяса на основании измерения рН₁, решили проводить дальнейшие исследования для установления пограничных величин рН₁, определяющих степень водянистости мяса. Второй этап исследований провели в мясокомбинате. Эксперты-практики мясной промышленности вместе с научными сотрудниками провели сенсорическую классификацию туш с разделением на три класса по качеству мяса. При оценке брали во внимание следующие качественные свойства мяса: цвет, структуру, консистенцию и водопоглощаемость. Установили, что средние величины рН₁ в этих классах разнятся существенно высоко, а границы их интервалов при вероятности Р = 0,01 не заходят одна на другую. На этом основании определены пограничные величины для трех классов качества, а именно:

мясо водянистое	$pH_1 < 6,0$
мясо частично водянистое	$pH_1 = 6,0 - 6,3$
мясо нормальное, хорошего качества	$pH_1 > 6,3$

Последующие исследования показали, что мясо заквалифицированное на основании установленных нами пограничных величин рН₁ к соответствующему классу качества статистически существенно вы-

сочно разнятся в тех свойствах, которые являются важными с точки зрения водянистости мяса, т.е. яркости цвета, водопоглощаемости и термической оценки. Авторы приходят к выводу, что измерение рН₁ имеет большое диагностическое значение и может быть признано критерием степени водянистости мяса.

Kortz J., Grajewska S., Różycka J., Barzdo R. — **The diagnostic value of pH measured in the muscle 45 minutes after slaughter, as basis for evaluating watery structure incidence in the meat of pigs.**

The object of our research was to ascertain the extent to which muscle pH₁ measured 45 minutes after slaughter (so-called pH₁) may serve as a criterion of watery structure in meat in this country. The first stage of the research proved that there in this first stage of the research proved that there was statistically highly significant correlation between colour, water-holding capacity and thermal drip, and pH₁. The correlation coefficients were high, indicating there by the possibility of using pH₁ measurement as basis for diagnosing meat quality, so it was decided to conduct further tests in order to determine the border values of pH₁ defining the degree of watery structure in meat.

Stage two was conducted at an industrial slaughterhouse. Practical meat industry experts together with scientific workers classified the carcasses by means of the sensory method assigning the meat to three classes according to quality of the meat: colour, structure, firmness and water-holding capacity. Analysis of results showed that the mean pH₁ values for each of those classes differed from one another in a highly significant degree, and their confidence intervals at the 0.01 level did not overlap. This served as the basis for establishing the border values for the three quality classes, as follows: watery meat — pH₁ < 6.0 = partly watery meat — pH₁ > 6.0—6.3, good quality, normal meat — pH₁ > 6.3.

It was demonstrated in the course of further research that the meat assigned to different quality classes on the basis of pH₁ border values as determined above, showed statistically highly significant differences with respect to characteristics which are important from the point of view of watery structure — i. e. colour lightness, water-holding, and thermal drip. This pH₁ measurement is of high diagnostic value and can be accepted as a criterion of the degree of watery structure in meat.

KAZIMIERA SYLWESTER, LECH WARTENBERG

Kiszonka typu pirosiloryb jako źródło możliwej infekcji *Salmonella typhimurium*

Katedra Higieny Produktów Zwierzęcych Wydziału Weterynarii WSR we Wrocławiu
Kierownik: prof. dr L. OGIELSKI

Pulpy rybne używane do skarmiania trzody chlewnej (w kraju produkowane obecnie pod nazwą pirosiloryb), są do pewnego stopnia „powtórzeniem” składników i własności surowca rybnego, co obok przesłanek gospodarczych, uzasadnia celowość masowej produkcji tego rodzaju karmy (1, 2, 3, 4, 6, 9).

Zasada wytwarzania płynnych pasz rybnych oparta jest na doświadczeniach silosowania kiszonek (2, 5, 6) i polega na zakwaszeniu rozdrobnionego surowca rybnego do określonego pH. Zapewnia to prawidłowy przebieg

autolizy enzymatycznej białka i zatrzymuje proces gnilny w produkcie. Trwałość i wartość krajowego produktu polega na stosowaniu jako konserwanta pirosiarczynu sodu, który jest źródłem dwutlenku siarki, reagującej z dodanymi kwasami siarkowym lub solnym (5). Silne bakteriobójcze działanie powstałego kwasu siarkowego wzmacnia się w środowisku kwaśnym. Oba kwasy w formie niezdisocjowanych cząsteczek posiadają również bakteriobójcze własności. Właściwości bakteriobójcze tych konserwantów umożliwiają przechowy-

wanie pirosilorybu przez czas dłuższy, co wykazał Michniewicz (5) w badaniach na bogatym materiale.

Wykonane przez Prosta i Bojarskiego (7) prace na kiszonkach przygotowanych z odpadów rzeźnianych i zakwaszonych metodą biologiczną wykazały stabilizujący wpływ kwaśnego środowiska na niektóre bakterie i wirusy chorobotwórcze.

W dostępnych źródłach nie znaleźliśmy informacji o przeżywalności drobnoustrojów chorobotwórczych w kiszonych homogenatach rybnych. Brak takich danych należało uzupełnić w doświadczeniach nad wybranym szczepem chorobotwórczym celowo wprowadzonym do kiszonki. Uwzględnić należało przy tym wpływ różnego rodzaju konserwantów i temperatury przechowywania na przeżywalność tego szczepu.

Podejmując te prace dopuszczano możliwość wtórnego zakażenia kiszonek rybnych w niehigienicznych warunkach produkcji i przechowywania. Do doświadczeń wybrany został szczep *Salmonella typhimurium*.

Materiał i metody

Badania bakteriologiczne przeprowadzono w dwóch seriach doświadczeń. W serii pierwszej użyto pirosiloryb wyprodukowany z dodatkiem kwasu solnego (oznaczony numerem 1) i wyprodukowany z dodatkiem kwasu siarkowego (oznaczony numerem 2). W obu rodzajach oznaczono wyjściowo ogólny stopień zakażenia metodą płytkową. W pirosilorybie numer 1 stwierdzono średnio 2 800 000 bakterii na 1 ml pulpy, a w pirosilorybie numer 2 — 814 000 bakterii na 1 ml pulpy.

Z każdego rodzaju pirosilorybu przeniesiono część materiału do jałowych naczyń i pozostawiono w temperaturze 4°C jako próby kontrolne, oznaczając je symbolami K₁ i K₂.

Pozostały materiał wyjałowiono w autoklawie, a następnie zakażono czystą 24-godzinną hodowlą *Salmonella typhimurium*, uzyskując w obu rodzajach pirosilorybu około 270 000 000 bakterii na 1 ml pulpy. W zależności od użytych środków konserwujących i temperatury przechowywania, cały materiał podzielono na 4 grupy — każda grupa obejmowała po

4 próby. Próby przechowywane w temperaturze pokojowej (18–20°C) oznaczono kolejnymi numerami od 1 do 4, a przechowywane w temperaturze 4°C — numerami od 5 do 8, zapisanymi za numerem danego rodzaju pirosilorybu.

W ten sposób powstały następujące grupy doświadczalne:

- Grupa I — pirosiloryb z dodatkiem kwasu solnego, temp. 18–20°C (próby 1.1 — 1.4)
- Grupa II — pirosiloryb z dodatkiem kwasu solnego, temp. 4°C (próby 1.5 — 1.8)
- Grupa III — pirosiloryb z dodatkiem kwasu siarkowego, temp. 18–20°C (próby 2.1 — 2.4)
- Grupa IV — pirosiloryb z dodatkiem kwasu siarkowego, temp. 4°C (próby 2.5 — 2.8).

Z poszczególnych próbek wykonano na pożywkach wybiórczych posiewy ilościowe od momentu zakażenia materiału, aż do zupełnego zaniku wzrostu bakterii w danej próbce. Wyniki tych badań przedstawiono w tab. 1.

Równolegle badano jak w tym samym okresie zachowuje się mikroflora pierwotna pirosilorybów, wykonując posiewy bakteriologiczne z obu prób kontrolnych.

Druga seria doświadczeń obejmowała kilka rodzajów świeżo wyprodukowanych kiszonek, różniących się między sobą dodatkiem innego środka konserwującego. Materiał doświadczalny podzielono na grupy i oznaczono następująco:

- A 1.1 — pulpa rybna bez dodatków środków konserwujących, przechowywana w temperaturze 18–20°C,
- A 2.1 — jak wyżej, — temp. 4°C,
- B 1.2 — pulpa rybna z dodatkiem pirosiarczynu sodu i kwasu siarkowego — temp. 18–20°C
- B 2.2 — jak wyżej, — temp. 4°C,
- C 1.3 — pulpa rybna z dodatkiem pirosiarczynu sodu, temp. 18–20°C
- C 2.3 — jak wyżej, — temp. 4°C,
- D 1.4 — pulpa rybna z dodatkiem pirosiarczynu sodu i kwasem solnym, temp. 18–20°C
- D 2.4 — jak wyżej, — temp. 4°C,
- E 1.5 — pulpa rybna z dodatkiem kwasu siarkowego, temp. 18–20°C,
- E 2.5 — jak wyżej, — temp. 4°C.

Środki konserwujące dodano w ilościach zgodnych z instrukcją technologiczną TUR-6/64 wg patentu 46775.

Wszystkie próby poddano uprzednio wyjałowieniu w autoklawie, a następnie zakażono 24-godzinną hodowlą *Salmonella typhimurium*, uzyskując 500 000 bakterii/ml kiszonki. Następnie podobnie jak w serii pierwszej, wykonano posiewy ilościowe na po-

Tab. 1. Ilość pałeczek *Salmonella typhimurium* w pirosilorybie, w zależności od użytych środków konserwujących, temperatury i czasu przechowywania

Środek konserwujący i temperatura przechowywania w °C	Oznaczenie próbki	Ilość pałeczek w 1 ml pirosilorybu w kolejnym dniu przechowywania																		
		1	2	3	4	8	10	14	17	21	25	33	37	38	39	40	41			
Grupa I Pirosiarczyn sodu + kwas solny, temp. 18°	1,1	Niepoliczalny	Niepoliczalny	Niepoliczalny	2229000	5 000	500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
	1,2				2659000	2 000	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	1,3				1714 000	3 000	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1,4				2669000	5 000	300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Grupa II Pirosiarczyn sodu + kwas solny, temp. 4°	1,5				3275200	1138000	879 200	2700	2100	1800	300	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1,6				3328400	198000	157 000	42000	15900	8700	700	200	—	—	—	—	—	—	—	—
	1,7				3987800	467000	235000	3700	2400	1600	500	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1,8				3218000	800000	485 000	9800	5100	1800	200	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Grupa III Pirosiarczyn sodu + kwas siark. temp. 18°	2,1				1782000	2 000	700	600	100	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2,2				2326000	2 000	700	300	100	100	100	100	100	100	—	—	—	—	—	—
	2,3				1849000	3 000	2400	700	200	100	300	200	100	300	200	100	—	—	—	—
	2,4				1001200	5 000	1300	400	400	200	400	200	400	100	100	—	—	—	—	—
Grupa IV Pirosiarczyn sodu + kwas siark. temp. 4°	2,5				np.	1904 000	800 700	3200	1500	1200	600	400	200	100	—	—	—	—	—	—
	2,6				np.	2041 000	329 700	7100	3000	2900	2500	800	300	200	—	—	—	—	—	—
	2,7				np.	2568 000	478 800	4300	2200	1100	800	700	—	—	—	—	—	—	—	—
	2,8				np.	2616000	1106800	12000	11160	10600	600	—	100	—	—	—	—	—	—	—

Objaśnienia: np. = wzrost pałeczek bardzo obfity, niepoliczony na płytce, — = brak wzrostu.

terii już nie stwierdzano. Te same rodzaje kiszonek przechowywane w temperaturze 4°C wydają się być lepszym środowiskiem dla *Salmonelli*, gdyż z wyjątkiem pulpy z dodatkiem kwasu solnego, w której pałeczki zanikają również w szóstym dniu, w pulpie z pirosiarczynem i w pulpie z dodatkiem tylko kwasu siarkowego — zanikają dopiero w 24 dniu doświadczenia. Brak więc szybkich efektów bakterio-bójczych w grupie o temperaturze 4°C wskazuje przeciwnie, na niekorzystny wpływ nawet nieco podwyższonej temperatury na przeżywalność pałeczek. Należy nadto wziąć pod uwagę to, że w pulpach z dodatkiem tylko pirosiarczynu i tylko kwasu siarkowego, brak jest drugiego reagenta potrzebnego do powstania kwasu siarkowego. A ten jest dopiero właściwym konserwantem.

Nie zaznaczyła się prawie zupełnie różnica w przeżywaniu pałeczek w pulpie z dodatkiem kwasu siarkowego w próbkach przechowywanych tak w temperaturze pokojowej, jak i w temperaturze chłodni. Drobnoustroje stwierdzano w posiewach jeszcze w 20 i 24 dniu.

W pulpie bez dodatków konserwujących *Salmonelle* żyły przez 58 dni niezależnie od temperatury przechowywania próbek. Potwierdza to w dalszym ciągu wartość pirosiarczynu jako dobrego środka konserwującego, przy czym skuteczniejsze działanie wydaje się mieć kombinacja pirosiarczynu z kwasem solnym, niż z kwasem siarkowym.

Gdyby zaś próbowano z wyników podanych w tej tabeli wysnuć wskazówki odnośnie przechowywania pirosilorybów, to wydaje się, że początkowo możnaby pozostawiać je w temperaturze pokojowej (około 18°C), w której proces sterylizacji przebiega energiczniej.

pH wszystkich próbek w ciągu trwania doświadczenia nie uległo zmianom.

Zbierając powyższe wyniki podkreślić chcemy głównie dostrzeżone zjawisko długiej przeżywalności *Salmonella typhimurium* w środowisku pirosilorybu od momentu zakażenia. Wbrew oczekiwaniu, po sztucznym wprowadzeniu szczepu, bakterie wegetowały jeszcze przez długi okres czasu. Zupełna utrata żywotności następowała dopiero około 38 dnia przechowywania. Poczynione obserwacje zarówno nad przeżywalnością *Salmonella typhimurium* w środowisku pulpy rybnej, jak i stopniem zakażenia pirosilorybu świeżo wyprodukowanego, rzucają pewne światło na zdolności wegetacyjne drobnoustrojów w środowisku rozdrobnionych zawieszin tkanek zwierzęcych. Sądzić możnaby zrazu, że po dodaniu silnych konserwantów, wyjałowienie autolizatu powinno nastąpić w krótkim okresie. Tymczasem w ba-

danym przez nas materiale, a więc po dodaniu środków konserwujących do pulpy silnie zakażonej pierwotnie, jak i po wtórnym jej zakażeniu szczepem *Salmonella typhimurium*, stwierdzono przeżywanie bakterii jeszcze przez pewien czas.

Spostrzeżenia powyższe wiązać można z heterogennym środowiskiem, jakim są pulpy rybne. Istotę ich stanowią różnej wielkości cząstki tkanek rybnych zawieszonych w płynie, bądź pierwotnie zakażonych, bądź do których mogą wnikać drobnoustroje wtórnie infekujące produkt — jak w przypadku naszych doświadczeń pałeczki *Salmonella typhimurium*. Cząstki tkanek przez pewien czas jeszcze stanowią osłonę i zabezpieczają drobnoustroje przed zabójczym działaniem środków chemicznych. Dopiero w miarę upływu czasu (dyfuzja), następuje zwolna przenikanie konserwantów w głąb tkanek i zupełne niszczenie bakterii. Natomiast w środowiskach homogennych — jak wiadomo — poddawanych odkażaniu, bakterie giną w bardzo krótkim czasie.

Na szczególność ten zwraca uwagę również Michniewicz (5), podkreślając celowość szybkiego uzyskania możliwie płynnej konsystencji pulp rybnych, co daje gwarancję dokładnego wymieszania zawartości ze środkiem konserwującym, a to z kolei zopobiega procesom gnilnym powstających w pulpach wadliwie wymieszanych.

Niezależnie jednak od powodów, które wpływają na zbyt długą przeżywalność drobnoustrojów w pirosilorybie przygotowanym w warunkach przemysłowych, zwrócić pragniemy uwagę na epizootologiczny aspekt tego spostrzeżenia. Możliwość bowiem krótkotrwałego nawet przeżycia drobnoustrojów chorobotwórczych stwarza niebezpieczeństwo zakażenia zwierząt, którymi skarmia się pulpej rybnej. Z takimi wypadkami należy się liczyć w małym ogół higienicznych warunkach produkcji i skarmiania tej paszy w gospodarstwach hodowlanych.

Piśmiennictwo

1. Góralczyk K., Kijewska U.: Biuletyn Informacyjny CLPR, 3-4, 6, 1960.
2. Krauzer R.: Die Fleischwirtschaft, 1, 1953.
3. Lewicki C.: Siloryb i jego zastosowanie jako paszy. PWRiL, 1962.
4. Majewski J.: Gospodarka Rybna, 6, 3, 1963.
5. Michniewicz A.: Centr. Lab. Przem. Rybnego 1 RXXII, 7, 1964.
6. Prachin M. E.: Rybnoje Chożajstwo, 9, 64, 1958.
7. Prost E., Bojarski J.: Medycyna Wet. 3, 148, 1967.
8. Prost E., Bojarski J.: Medycyna Wet. 4, 233, 1967.
9. Prost E., Bojarski J.: Medycyna Wet. 5, 283, 1967.
10. Metody badania żywności wg norm WPLiS, Warszawa, 1962.
11. Zoumer H.: Przegląd Hodowlany, 15, 18, 1965.

Adres autorów: Katedra Higieny Produktów Zwierzęcych Wydziału Weterynarii WSR, Wrocław, ul. Norwida 31.