

Piśmiennictwo

1. Field R. A.: Effect of castration on meat quality and quantity. *J. Anim. Sci.* 32, 849, 1971.
2. Käferstein F. K., Frass A. W., Hocking G.: The Judgement of Uncastrated Male Pigs. *New Zealand Meat Hygiene News* 53, 16, 1969.
3. Keller H., Dehner G.: Neuere Untersuchungen über die Frage der verminderten Haltbarkeit des Fleisches rauschiger Schweine. *Arch. Lebensmittelhyg.* 7, 269, 1956.
4. Kostyra J.: Trzebienie samców zwierząt domowych. PWRiL, Warszawa, 1972.
5. Kuhlmann W.: Zur Frage der verminderten Qualität des Fleisches trächtiger Schweine. *Arch. Lebensmittelhyg.* 11, 49, 1960.
6. Nozdrzyn-Piotnicki J.: Wpływ kastracji chirurgicznej loszek prymitywnych na wartość rzeźną tusz. *Medycyna Wet.* 20, 275, 1964.
7. Patterson R. L. S.: 5- α -androst-16ene-3one; Compound responsible for taint in boar fat. *J. Sci. Food Agr.* 19, 34, 1968.
8. Pearson A. M., Ngoddy S., Price J. F., Larzelere H. E.: Panel acceptability of products containing boar meat. *J. Anim. Sci.* 33, 26, 1971.
9. Pezacki W.: Artykuły rzeźne zasadnicze i uboczne. WPLiS, Warszawa, 1958.
10. Pezacki W., Cybulkowska B., Bieńkowski B., Buchta C.: Przydatność użytkowa surowców rzeźnych knurów trzebionych w różnym wieku. *Medycyna Wet.* 19, 138, 1963.
11. Wilimowsky T., Haring F., Smidt: Probleme der Schweinefleischerzeugung mit unkastrierten männlichen Tieren. *Fleischwirtschaft* 49, 916, 1969.

Adres autora: prof. dr Edmund Prost, ul. Akademicka 12, 20-033 Lublin.

AMELIA KOSSAKOWSKA, BOLESŁAW WOJTOŃ

Wpływ mrożenia na zachowanie się i przynależność pałeczek z rodzaju *Salmonella*

Z Zakładu Higieny Produktów Zwierzęcych Instytutu Weterynarii w Puławach

Niskie temperatury, stosowane w przemyśle spożywczym, hamują procesy biologiczne i dzięki temu działają konserwująco. Znaczna jednak część populacji bakteryjnej przeżywa okres składowania i w momencie rozmrożenia produktu jest zdolna do dalszego rozwoju. Do drobnoustrojów cechujących się znaczną opornością na mrożenie należą pałeczki gramoujemne z rodzaju *Salmonella* (4, 9, 17, 18, 20). Jest to bardzo istotne z tego względu, że wiele produktów żywnościowych, zwłaszcza pochodzenia zwierzęcego, jest zakażonych — w znacznym nieraz stopniu — tymi drobnoustrojami (2, 5, 6, 7, 10, 19). Różnorodność serologiczna salmonel jest bardzo duża, przy czym odmiennosci reakcji poszczególnych serotypów na różnego rodzaju czynniki toksyczne potwierdziło szereg prac, prowadzonych zarówno na podłożach sztucznych jak i na materiale naturalnym: mięsie, jajach, wędlinach i in. (1, 10, 11, 12, 13). Dane piśmiennictwa zgodne co do tego, że salmonele, pomimo częściowego ubytku populacji, nie zostają zabite w czasie mrożenia (8, 9, 20), są dość skąpe w odniesieniu do oporności poszczególnych serotypów. Prowadzone prace ograniczały się przeważnie do ustalenia wytrzymałości na niską temperaturę jednego lub niewielu gatunków. Według Gundersona i Rose *S. typhosa* jest mniej odporna na $-25,5^{\circ}\text{C}$ od *S. typhimurium* (8) a Harsell badając zachowanie się salmonel w mrożonym mięsie wołowym i w zielonym groszku stwierdził, że spośród trzech badanych szczepów: *S. dysenteriae*, *S. typhosa* i *S. oranienburg*, najbardziej wrażliwy na temperaturę $-17,8^{\circ}\text{C}$ okazał się pierwszy a najmniej ostatni (9).

W związku z tym, że kwestia przeżywalności salmonel jest bardzo istotna dla oceny mięsa i przetworów mięsnych, przebadano większą ilość szczepów *Salmonella* pod kątem ich wrażliwości

na niską temperaturę i zdolności przetrwania w mrożonych produktach mięsnych.

Materiał i metody

W badaniach wykorzystano następujące materiały: — szczepy ze Specjalistycznego Muzeum Szczepów Instytutu Weterynarii w Puławach: *S. typhimurium*, *S. derby*, *S. choleraesuis* 667, *S. choleraesuis* 78, *S. anatum*, *S. brandenburg*, *S. thompson*, *S. enteritidis*, *S. london*, *S. senftenberg*, — mięso wieprzowe bez tłuszczu, mielone, — podłoża bakteryjne: płyn Ringera (rozcieńczony 1:4), bulion zwykły, agar zwykły, płynne podłoże selektywno-namnażające z czterotnianem sodowym według Kauffmana, agar z zielenią brylantową i czerwienią fenolową (3), — surowice do aglutynacji w kropli *Salmonella*, produkcji Instytutu Medycyny Morskiej w Gdańsku.

Przygotowanie materiału do badań. Świeże, chude mięso wieprzowe, rozdrobnione na siatce 2 mm, podzielono na 10 porcji i zakażono 24-godzinną hodowlą badanych szczepów, tak aby uzyskać około 2×10^8 salmonel w 1 g. Zakażoną masę mięsą podzielono na 20 gramowe porcje i po opakowaniu w jałowy pergamin i folię polietylenową umieszczono w temperaturze -18°C .

Badanie bakteriologiczne. 20 g materiału homogenizowano w płynie Ringera w stosunku 1:10, sporządzano rząd rozcieńczeń dziesiętnych i z każdego rozcieńczenia wsiewano po 1 ml do 3 równoległych probówek, zawierających podłoże z czterotnianem sodowym. Posiewy inkubowano w 43°C przez 48 godzin i rozsiewano na agar z zielenią brylantową i czerwienią fenolową. Po inkubacji 24 do 48 godz. w 37°C wybierano po 5 typowych dla rodzaju *Salmonella* kolonii i przesiewano na agar zwykły dla wykonania aglutynacji w kropli. Za wynik pozytywny uznawano aglutynację dodatnią z surowicą poliwalentną HM i surowicą somatyczną O grupy odpowiedniej dla badanego szczepu. NPL bakterii obliczano w oparciu o tablicę Mc Crady (15). Pierwsze badanie bakteriologiczne wykonano bezpośrednio po zakażeniu materiału tuż przed zamrożeniem, następne w odstępach miesięcznych. Każdorazowo przeprowadzano trzy równoległe badania. Doświadczenie zakończono po 6 miesiącach. Analizę statystyczną przeprowadzono metodą analizy wariancji (16).

Wyniki i omówienie

Uzyskane wyniki w postaci średnich przedstawiono w tab. 1. oraz na ryc. 1 i 2. Metodą analizy wariancji testem F Snedecora stwierdzono istotny wpływ czasu na obumieranie populacji bakterii; niezależnie od gatunku salmonel czas wpływał na obniżanie się stanu liczbowego. Analizując wyniki pod kątem różnic oporności między badanymi szczepami zaobserwowano dość duże rozbieżności w szybkości zanikania komórek w czasie przechowywania w temperaturze -18°C . W oparciu o przedział ufności Duncana (poz. ufności 0,05) podzielono badane salmonel na 4 grupy: a, b, c, d, które różniły się między sobą istotnie; w obrębie poszczególnych grup proces zanikania populacji przebiegał w czasie podobnie (tab. 1).

Tab. 1. Przeżywalność salmonel w mięsie wieprzowym mielonym, przechowywanym w temperaturze -18°C

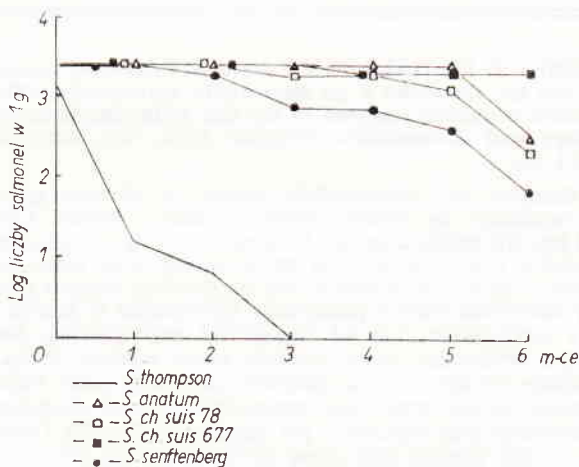
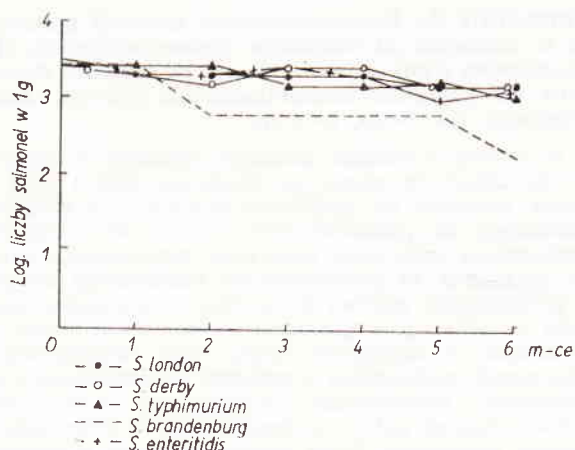
Typ Salmonella	Czas przechowywania w miesiącach						
	0	1	2	3	4	5	6
<i>S. anatum</i> a)	2500	2500	2500	2500	2500	2500	250
<i>S. choleraesuis</i> 677 a)	2500	2500	2500	2500	2000	2000	2000
<i>S. choleraesuis</i> 78 b)	2500	2500	2500	2000	2000	1150	200
<i>S. london</i> b)	2500	2000	2000	2000	2000	1600	1600
<i>S. derby</i> b)	2500	2000	1600	2000	1500	1600	1500
<i>S. typhimurium</i> b)	2500	2500	2500	1500	1500	1500	1000
<i>S. enteritidis</i> b)	2500	2000	2000	2500	2000	1000	1150
<i>S. brandenburg</i> c)	2500	2500	600	600	600	600	200
<i>S. senftenberg</i> c)	2500	2500	2000	650	650	115	70
<i>S. thompson</i> d)	1400	15	6	0	0	0	0

Objaśnienia: + = Salmonella/g a = różni się istotnie od b, c, d; b = różni się istotnie od a, c, d; c = różni się istotnie od a, b, d; d = różni się istotnie od a, b, c.

Najbardziej odporne (grupa a) okazały się dwa szczepy: *S. anatum* i *S. choleraesuis* 677, z których pierwszy zachował swój początkowy stan do końca 5 miesiąca a drugi stracił przez 6 miesięcy tylko 20% populacji. Następną — nieco bardziej wrażliwą grupę (b) — stanowiło 5 szczepów: *S. choleraesuis* 78, *S. london*, *S. derby*, *S. typhimurium* i *S. enteritidis*, które zani-

kały powoli, ale dość wyraźnie. Niezbyt wielką oporność przejawiały dwa następne szczepy tworzące grupę c: *S. brandenburg* (ryc. 1) i *S. senftenberg* (ryc. 2). Grupę d stanowił tylko jeden szczep — *S. thompson*, u którego zaobserwowano najmniejszą oporność: szybkie obumieranie komórek rozpoczęło się już w pierwszym miesiącu (ryc. 2).

Otrzymane wyniki potwierdzają dotychczasowe dane o znacznej oporności pałeczek *Salmonella* na niską temperaturę: na 10 szczepów 9 przetrwało 6 miesięcy składowania w -18°C i bez trudności można było z masy mięsnej wyizolować żywe komórki salmonel. W jednym tylko przypadku (*S. thompson*) po trzech miesiącach nastąpiło całkowite obumarzenie populacji. Różnica między tym szczepem a pozostałymi jest bardzo wyraźna, ale niewątpliwie pogłębił ją fakt stosunkowo niższego zakażenia początkowego. Wiadomo bowiem, że stan mikroflory w końcowym etapie jest uzależniony od natężenia zakażenia wyjściowego. Jeśli chodzi o różnice w reakcji poszczególnych serotypów na działanie stosowanej temperatury, to są one mniejsze niż w przypadku czynników chemicznych (11, 12). Z uwagi na niedostateczną liczbę przedstawicieli poszczególnych serotypów należy ostrożnie oceniać otrzymane wyniki, ponieważ zaobserwowane różnice mogą się odnosić tylko do przebadanych szczepów. Nie wykluczone także, że u pewnych szczepów może się wykształcić zdolność do wytrzymywania bardzo niskich temperatur. Zjawisko adaptacji do niższej temperatury zaobserwował Matches (14) w przedziale 5 do 10°C . Autor ten przypuszcza, że *Salmonella*, podobnie jak niektóre drobnoustroje z rodzaju *Pseudomonas*, może przestawić swój układ enzymatyczny z mezofilnego na psychrofilny pod warunkiem, że ma na to odpowiednio długi okres czasu.



Ryc. 1. Zachowanie się *S. london*, *S. derby*, *S. typhimurium*, *S. brandenburg* i *S. enteritidis* w mielonym mięsie wieprzowym, przechowywanych w -18°C

Ryc. 2. Zachowanie się *S. thompson*, *S. anatum*, *S. choleraesuis* 78, *S. choleraesuis* 677 i *S. senftenberg* w mielonym mięsie wieprzowym, przechowywanym w -18°C

Niezależnie od stwierdzonych różnic w oporności poszczególnych szczepów, wynika jasno z przedstawionej pracy, że tylko prawidłowy stan mikrobiologiczny produktu wyjściowego, przeznaczonego do zamrożenia, może zabezpieczyć konsumenta przed zatruciem salmonelami, szczególnie w odniesieniu do produktów spożywanych bez uprzedniej obróbki termicznej. Okresy przechowywania wielu rodzajów żywności pochodzenia zwierzęcego wynoszą 3 do 6 miesięcy, co przy zakażeniu $2,5 \times 10^3$ jest, jak się okazało, niewystarczające dla zaniku salmonel.

Wnioski

1. Badane szczepy *Salmonella* cechowała znaczna oporność na temperaturę -18°C . 90% szczepów przeżyło 6 miesięcy składowania.

2. Badane szczepy posiadały różną oporność na mrożenie: najwyższą oporność stwierdzono u *S. anatum* i *S. choleraesuis*, najniższą u *S. thompson*, *S. brandenburg* i *S. senftenberg*.

3. Przy zakażeniu wynoszącym $2,5 \times 10^3$ salmonel w jednym gramie masy mięsnej okres 6 miesięcy składowania w -18°C okazał się niewystarczający dla zaniku całej populacji bakterii.

Piśmiennictwo

- Banwart G. J., Ayres J. C.: Appl. Microbiol. 1, 296, 1953.
- Bowmer E. J.: J. Milk Fd Technol. 28, 74, 1965.
- Burbianka M., Piłszka A., Janczura E., Teisseyre T., Załęska H.: Mikrobiologia żywności — mikrobiologiczne metody badania produktów żywnościowych. PZWL, 1971.
- Cotterill O. J., Glauert J.: Poult. Sci. 51, 1060, 1972.
- Chung G. T., Frost A. J.: Aust. vet. J. 45, 350, 1969.
- Edel W., Guinee P. A. M., Schotchorst M., Kampelmacher E. K.: J. Can. Fd Sci. Technol. 2, 64, 1973.
- Galton M. M., Smith W. V., McElrath H. B., Hardy A. B.: J. infect. Dis. 95, 236, 1954.
- Gunderson M. F., Rose K. D.: Fd Res. 13, 254, 1948.
- Hartell D.: Am. J. Publ. Hlth 41, 9, 1951.
- Hobbs B. C.: Mon. Bull. Minist. Hlth Lab. Serv. 18, 198, 1959.
- Kossakowska A., Kafel S.: Bull. vet. Inst. Puławy 16, 34, 1972.
- Kossakowska A., Wojtoń B., Wideńska T.: Bull. vet. Inst. Puławy 18, 3—4, 1974 (w druku).
- Lelison E. W.: Am. J. Hyg. 24, 423, 1936.

- Matches J. R., Liston J.: J. Fd Sci. 33, 641, 1968.
- Mleko i przetwory mleczarskie. Badania mikrobiologiczne. PN-69/A-86031 zał. 6.
- Oktaba W.: Elementy statystyki matematycznej i metodyka doświadczalnictwa. PWN, 1966.
- Rey C. R., Kraft A. A., Rust R. E.: J. Fd Sci. 37, 865, 1972.
- Rosset R.: Surgelation 83, 24, 1971.
- Weissman M. A., Carpenter J. A.: Appl. Microbiol. 17, 675, 1969.
- Zawadzki Z., Pogorzelska E.: Zesz. nauk. AR-T Olsztyn, Weterynaria 2, 117, 1974.

Adres autora: dr Amelia Kossakowska, 24-100 Puławy, ul. Woj. Polskiego 5 m 4.

Коссаковска А., Войто́нь Б. — Влияние замораживания на переживаемость бактерий из рода *Salmonella*.

Исследовали 10 штаммов *Salmonella* а именно *S. anatum*, *S. choleraesuis* 677, *S. choleraesuis* 78, *S. london*, *S. derby*, *S. typhimurium*, *S. enteritidis*, *S. brandenburg*, *S. senftenberg*, *S. thompson*, в направлении выносливости на низкие температуры. Исследования провели на молотой свинине содержащей ок. $2,5 \times 10^3$ салмонелл в 1 г мяса сохраняемого 6 месяцев в -18°C . Установили, что 90% штаммов прожило успешно 6 месяцев хранения в -18°C . Самую высокую выносливость установили у бактерий *S. anatum* и *S. choleraesuis* 677, а самую слабую у *S. thompson*, *S. brandenburg* и *S. senftenberg*.

Kossakowska A., Wojtoń B. — The influence of freezing on the behaviour and vitality of *Salmonella* strains.

The resistance of ten strains of *Salmonella* sp. (*S. anatum*, *S. choleraesuis* 677, *S. choleraesuis* 78, *S. london*, *S. derby*, *S. typhimurium*, *S. enteritidis*, *S. brandenburg*, *senftenberg*, *S. thompson*), was examined against low temperature. The investigations were carried out by the use of minced pork meat containing about $2,5 \times 10^3$ microorganisms per 1 g stored for six months at -18°C . The strains under study characterized by marked temperature resistance; 90% of the strains survived during six months of storage. The highest resistance was found in *S. anatum* and *S. choleraesuis* 677, and the lowest one in *S. thompson*, *S. brandenburg* and *S. senftenberg*.

JAMES S. K., HALL R. C.: Natura wydalonej reniny u psa po krwotoku i po stosowaniu furosemidu. (The nature of renine released in the dog following haemorrhage and furosemide). Pflugers Arch. 347, 323—338, 1974 (4).

Badania nad aktywnością reniny w płazmie przeprowadzono na dwóch grupach psów o wadze 7,5—23 kg. Na psach z grupy I określono wpływ szybkiego upływu krwi (dwukrotnie po 15 ml/kg wagi ciała) na poziom reniny w płazmie, zaś na psach z drugiej grupy określono wpływ podawania furosemidu (1 mg/kg + 1 mg/kg/godz., lub 0,1 mg/kg + 0,1 mg/kg/godz.). Badania wykazały, że w płazmie psów występują dwa rodzaje reniny: renina aktywna (aktywna przy fizjologicznym pH krwi) oraz renina nieaktywna ulegająca aktywacji przy obniżeniu pH plazmy do 4,5—5,5. Obniżenie pH plazmy powoduje wybitny wzrost aktywności reniny w płazmie. Identyczny wzrost obserwuje się po krwotokach. Natomiast po podawaniu furosemidu w płazmie występuje jedynie aktywna forma reniny.

G.

PRIMAULT B.: Rozprzestrzenienie epizooecji pryszczycy w zależności od warunków meteorologicznych. (La propagation d'une epizootie de fièvre aphteuse dependante des conditions meteorologiques). Schweiz. Arch. Tierheilk. 116, 7—19, 1974 (1).

W oparciu o badanie przebiegu epizooecji pryszczycy w Szwajcarii w zimie na przełomie 1965 i 1966 r. autor wskazuje na możliwość przenoszenia czynnika zakaźnego za pośrednictwem wiatru. W badaniach wykluczono całkowicie możliwość przenoszenia wirusa pryszczycy za pośrednictwem przenosicieli żywych i przedmiotów martwych. Szybkie przenoszenie choroby ze zwierząt wypasanych w jednych dolinach na zwierzęta z sąsiednich dolin, przy występowaniu pierwszych zachorowań u zwierząt przebywających na znacznych wysokościach pozwala na wykluczenie udziału cząstek pyłu oraz kropli wody w przenoszeniu wirusa pryszczycy. Autor uważa, że wirus pryszczycy występujący w powietrzu w formie aerozolu jest przenoszony przez wiatr.

G.