

EWA OSUCHOWSKA

Występowanie i termooporność *Lactobacillus viridescens* w mięsie

Katedra Higieny Produktów Zwierzęcych Wydziału Weterynaryjnego AR-T, 10-957 Olsztyn

Naturalnym siedliskiem *L. viridescens* jest przewód pokarmowy ludzi i zwierząt (2, 6, 10). Stwierdzono (9) występowanie tych bakterii w 1 g kału świń w ilości 2×10^3 — $4,2 \times 10^3$, w kale bydła $4,1 \times 10^3$ — $1,8 \times 10^5$, w kale ludzi $2,5 \times 10^6$ — 4×10^6 , a w ziemi nawożonej 3×10^3 — $1,3 \times 10^6$. Do zanieczyszczenia surowca mięsnego tymi bakteriami dochodzić więc może w przypadku nieprzestrzegania warunków sanitarno-higienicznych w czasie procesu technologicznego.

Większość publikacji na temat częstości występowania tych drobnoustrojów w żywności dotyczy produktów mięsnych peklowanych, a w szczególności tych, w których stwierdzono niekorzystne zmiany barwy. Nieliczne są natomiast doniesienia o zakażeniu tymi bakteriami surowca mięsnego. Kitchell i Shaw (4) są zdania, że bakterie kwasu mlekowego stanowią z reguły małą część mikroflory świeżego mięsa i zwykle nie odgrywają dużej roli w jego psuciu. Inni autorzy (1, 5, 6, 11) stwierdzili jednak te drobnoustroje w mięsie wieprzowym, wołowym i drobiowym.

Powszechnie uważa się, że pałeczki kwasu mlekowego są stosunkowo wrażliwe na ogrzewanie i giną w temperaturze 60—70°C (12). W dostępnym piśmiennictwie mało jest danych na temat termooporności *L. viridescens*. Według Nivena i wsp. (7, 8) bakterie te, izolowane często z różnego typu zzieleniałych produktów peklowanych, mają różny stopień termooporności mimo, że nie wykazują różnic pod względem hodowlanym, fizjologicznym i serologicznym. Szczepy izolowane z przypadków zielenienia powierzchniowego, spowodowanego zakażeniem wędlin po ich obróbce termicznej, giną w temperaturze 65°C w ciągu 10—15 min., a z przypadków zielenienia centralnego, spowodowanego przez drobnoustroje, które przeżyły obróbkę termiczną produktu, nie giną w temperaturze 65°C przez 120 min. Po zastosowaniu kolejnych wstrząsów termicznych, niektóre szczepy nabywały jeszcze większej termooporności, ale po dłuższym okresie przetrzymywania ich w warunkach laboratoryjnych traciły tę cechę. Brak jest w piśmiennictwie dokładnych danych na temat oporności na ogrzewanie szczepów *L. viridescens* w surowcu mięsnym przed poddaniem go jakimkolwiek procesom technologicznym.

Celem badań było określenie: a) stopnia zakażenia bakteriami *L. viridescens* mięsa wołowego i wieprzowego nie poddawane żadnym zabiegom konserwującym oraz przetrzymywane w przeciętnych warunkach prze-

twórstwa, dystrybucji i handlu, b) stopnia ciepłoooporności tych bakterii.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono na 40 próbkach mięsa wieprzowego i wołowego różnych klas jakościowych pobieranych z zakładów mięsnych, przetwórni terenowych oraz placówek handlu detalicznego.

W celu określenia stopnia zakażenia mięsa *L. viridescens*, pobrane próbki mielono w wyjąłowanej maszynce, następnie odważano 75 g masy mięsnej i homogenizowano ją z 675 ml fizjologicznego roztworu NaCl. Z tak uzyskanego materiału podstawowego wykonano kolejne dziesięciokrotne rozcieńczenia do 10^6 i z każdego rozcieńczenia wysiewano następnie po 0,5 ml badanej zawiesiny na powierzchnię trzech płytek agarowych podłoża różnicująco-wybiórczego SK według Kafła (3). Podłoże to służy do izolacji bakterii wywołujących zielenienie produktów mięsnych peklowanych. Na podłożu tym bakterie *L. viridescens* tworzą H_2O_2 , dostarczając poprzez ten związek tlenu, który łącząc się z benzydynam i pierścieniem porfirynewym hemoglobiny powoduje czarne zabarwienie ich kolonii.

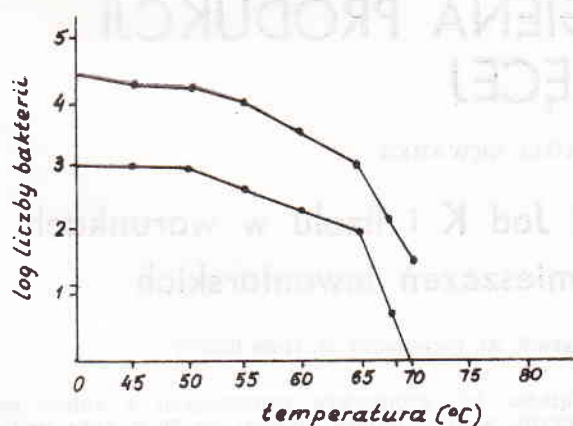
Posiewy inkubowano w warunkach beztlenowych (w atmosferze azotu) w temperaturze 20°C przez 48 godzin. Po inkubacji płytki przetrzymywano przez 24 godz. w temperaturze pokojowej przy dostępie powietrza i następnie obliczano liczbę charakterystycznych czarnych kolonii przypadających na 1 g mięsa.

W badaniach nad termoopornością *L. viridescens* uzyskany w sposób podany wyżej homogenizat mięsny rozdzielano po 9 ml do 7 próbek. Każdą z nich ogrzewano w łaźni wodnej do osiągnięcia w próbkach następujących temperatur: 45, 50, 55, 60, 65, 68, 70°C. Następnie próbki schładzano i oznaczano metodą płytkową Kocha — analogicznie jak poprzednio — liczbę wyrosłych kolonii. Kontrolę stanowiły równolegle wykonane posiewy z materiału nieogrzewanego.

Wyniki i omówienie

Ogółem na 40 próbek w 31 (77,5%) stwierdzono obecność *L. viridescens*. W tym 25 próbek (80,6%) zawierało 10^3 — 10^5 badanych bakterii w 1 g, a w próbkach pozostałych liczba wymienionych bakterii była niższa od 10^3 lub wyższa od 10^5 .

Oddziaływanie różnych temperatur na przetrzymalność *L. viridescens* przedstawiono na ryc. 1. Wyraźnie zaznaczony spadek liczby tych bakterii stwierdzono w próbkach ogrzewanych do temp. 55°C, przy czym spadek ten nasilał się w miarę podwyższania temperatury. Temperatury niższe nie wykazały bakteriobójczego działania na badane bakterie, a w niektórych próbkach ogrzewanie do 45°C powodowało nawet zwiększenie liczby *L. viridescens*. Przy temperaturze 68°C w wielu próbkach nie stwierdzono *L. viridescens*, bądź stwierdzano bardzo małą ich liczbę. Przy temperaturze 70°C liczba



Ryc. 1. Krzywa oporności *L. viridescens* na ogrzewanie w zależności od poziomu zakażenia naturalnego

próbek, w których badane bakterie nie przeżyły wynosiła 80%, w pozostałych zaś próbkach przeżyły w bardzo małej ilości.

W badaniach nad intensywnością stopnia zanieczyszczenia mięsa przez *L. viridescens* stwierdzono duże ilościowe różnice między poszczególnymi próbkami. Nie wykazano jednak zależności stopnia zakażenia badanych próbek od rodzaju mięsa, miejsca ich pobrania ani też od pór roku, w których je badano.

Z uzyskanych w badaniach nad ciepłoopornością *L. viridescens* danych wynika, że odsetek bakterii przeżywających ogrzewanie w poszczególnych temperaturach był tym większy, im większa była ich wyjściowa liczba w badanej próbce. Bakterie, które pochodziły z mięsa o wyższym wyjściowym zakażeniu przeżywały ogrzewanie do temperatury 68°C i 70°C, a pochodzące z mięsa o najniższym zakażeniu ginęły już często w temperaturze 60°C—65°C. Uzyskane wyniki potwierdzają regułę występującą przy ogrzewaniu również innych bakterii w zależności od ilościowego stanu zakażenia.

Przyczyna zaobserwowanego w pewnej liczbie próbek przyspieszenia namnażania *L. viridescens* w temperaturach 45°C i 50°C, wydaje się być wynikiem zahamowania namnażania się w tych warunkach towarzyszącej mikroflory mięsa. Mikroflora ta, mając zwykle przewagę ilościową i działając antagonistycznie w stosunku do *L. viridescens* może hamować ich namnażanie w materiale nieogrzewanym.

Wnioski

1. Stosunkowo wysokie zakażenie *L. viridescens* (10^2 — $1,3 \times 10^5$ w 1 g) większości badanych próbek mięsa wskazuje na niezadowalającą higienę uzyskiwania surowca mięsnego w zakładach przetwórstwa mięsnego.
2. Ponieważ przy obfitym zakażeniu próbek stwierdzono *L. viridescens* nawet po podgrza-

niu homogenizatu mięsnego do 70°C, można przypuszczać, że bakterie te, zwłaszcza jeżeli występują w dużych ilościach w surowcu mięsnym, mogą przeżyć obróbkę cieplną stosowaną w przypadku produkcji wędlin i konserw pasteryzowanych.

Piśmiennictwo

1. Deibel R. M., Niven C. F. Jr.: Appl. Microbiol. 6, 323, 1958.
2. Harrison A. P. Jr., Hansen P. A.: J. Bact. 59, 444, 1950.
3. Kafel S.: PL 480 Project no. UR-E21-(60)-37 Final Techn. Rep. 1968—1971. Inst. Wet. 1971.
4. Kitchell A. G., Shaw B. G.: Proc. symp. Univ. Bristol. Academic Press 1975, s. 209.
5. Lörinch F., Inche K.: Fleischwirtschaft 41, 406, 1961.
6. Mann S. O., Oxford A. E.: J. gen. Microbiol. 11, 83, 1954.
7. Niven C. F. Jr.: Am. Meat Institute Foundation. Bull. 13, 1951.
8. Niven C. F. Jr., Buettner L. G., Evans J. S.: Appl. Microbiol. 2, 26, 1954.
9. Ożdżyńska E.: Wpływ związków chemicznych używanych w procesie pekiowania mięsa na zachowanie się bakterii kwasu mlekowego wywołujących zielenienie wędlin. Praca dokt. Wrocław, 1971.
10. Ribaud P., Caulet M., Moequet G.: Arch. Lebensmittelhyg. 9, 67, 1958.
11. Thornley M. J., Sharpe M. E.: J. appl. Bact. 22, 368, 1959.
12. Truszczyński M.: Bakteriobiologia weterynaryjna. PWRiL, 1977.

Adres autora: dr Ewa Osuchowska, ul. Warszawska 68/10, 10-084 Olsztyn

Осуховская Э. — Появление и термоустойчивость *Lactobacillus viridescens* в мясе

Цель исследований состояла в определении степени заражения мясного сырья микроорганизмами *L. viridescens* и термоустойчивости этих бактерий. Гомогенизированные пробы говядины и свинины посевались количественно на среду SK, избирательно-дифференцирующую для бактерий *L. viridescens*, вызывающих зеленение засоленных мясных продуктов. Для определения термоустойчивости этих бактерий гомогенизат перед посевом обогревался до получения следующих температур: 45, 50, 55, 60, 65, 68, 70°C. В 76,9% проб количество *L. viridescens* составляло 10^2 — $1,3 \times 10^5$ в 1 г, а в 23,1% проб этих микроорганизмов не обнаружено. Большинство клеток *L. viridescens* погибало в темп. 55—65%, но при более обильном исходном заражении некоторые из них были способны к размножению после обогрева до темп. 70°C.

Osuchowska E.: Occurrence and thermal tolerance of *Lactobacillus viridescens* in meat

The level of *L. viridescens* contamination in pork and beef as well as the thermal tolerance of these bacteria were investigated. The count of *L. viridescens* in homogenized meat samples has been estimated using Sk-agar, which is the selective medium for *L. viridescens* causing the green discoloration of cured meat products. Some of the samples have been heated to following temperatures: 45, 50, 55, 60, 65, 68, 70°C before inoculation. Conclusions: 1. 76,9% of the samples contained 10^2 — $1,3 \times 10^5$ *L. viridescens* per 1 g and 23,1% of the samples were free from these bacteria. 2. Most of *L. viridescens* cells died after heating at 55—65°C. In the samples heavily contaminated, however, some of these bacteria survived heating even at 70°C.