MIECZYSŁAW RADKOWSKI

# Wpływ azotynu sodowego na gronkowce w różnych temperaturach

Katedra Higieny Produktów Zwierzęcych Wydziału Weterynaryjnego ART, 10-957 Olsztyn

Stosowanie azotynu sodowego ($NaNO_2$) w peklowaniu mięsa ma już długoletnią tradycję. Głównym powodem dodawania azotynu jest aspekt technologiczny i rola, jaką odgrywa on w kształtowaniu pożądanej i trwałej barwy oraz charakterystycznej smakowitości mięsa (6). Ważną funkcją tego związku jest jego pozytywne znaczenie higieniczne. Zdolność $NaNO_2$ do hamowania wzrostu niektórych bakterii w podłożach bakteryjnych i mięsie była badana przez wielu autorów i szeroko przedstawiona w literaturze (2, 3, 4, 5, 10, 11, 12). Przy dodatku azotynu do mięsa stwarza się specyficzne warunki, w jakich mogą się jednak rozwijać pewne mikroorganizmy, do których zdaniem niektórych badaczy należy gronkowiec złocisty *S. aureus*. Według nich może on wegetować, a nawet rozmnażać się w mięsie zawierającym sole peklujące w ilościach dopuszczalnych przez przepisy (1, 5). W piśmiennictwie odczuwa się brak danych na temat wpływu azotynu sodowego na *S. aureus* w różnych temperaturach.

Celem niniejszej pracy było prześledzenie wpływu różnych stężeń azotynu sodowego na przeżywalność *S. aureus* w wyciągu mięsnym w temperaturach −16°C, +2°C, +37°C.

## Materiał i metody

Z mięsa wieprzowego przygotowywano wyciąg mięsny, do którego dodawano 2,5% NaCl i rozlewano do 3 kolbek po 600 ml. Następnie dodawano $NaNO_2$ w takich ilościach, aby otrzymać stężenie 50, 100 i 200 ppm. Z każdej kolbki rozlewano po 9 ml tego wyciągu do oddzielnych probówek, które następnie wyjaławiano w autoklawie w temperaturze 117°C przez 20 minut.

W badaniach posługiwano się trzema szczepami *S. aureus* koagulazo dodatnimi. Dwa szczepy — nr 35 oraz 1388 otrzymano z kolekcji Instytutu Weterynarii w Puławach. Trzeci badany szczep został wyizolowany z mięsa. Badane szczepy wsiewano do bulionu odżywczego i po 24 godzinach inkubacji w temperaturze 37°C uzyskiwano hodowlę wyjściową dla dalszych badań. Trzy krople z tej hodowli wprowadzano do kolbek zawierających po 100 ml bulionu odżywczego w celu uzyskania bardziej rozcieńczonego *inoculum*. Stąd przenoszono po 1 ml do probówek zawierających po 9 ml przygotowanego jak wyżej wyciągu mięsnego. Poszczególne probówki przetrzymywano w temperaturach −16°C, +2°C, +37°C, a oznaczenia ilości gronkowców wykonywano bezpośrednio po wprowadzeniu tych bakterii do wyciągu mięsnego, po 24 godzinach i po 7 dniach. Stosowano metodę powierzchniowego posiewu z poszczególnych rozcieńczeń wyciągu mięsnego, przy użyciu podłoża agarowego, które inkubowano po posiewie w temperaturze 37°C przez 24 godziny. Badania powtórzono sześciokrotnie i obliczono średnie ze wszystkich badań.

## Wyniki i omówienie

Uzyskane wyniki przedstawiono w tab. 1. Bezpośrednio po zakażeniu wyciągów nie stwierdzono wpływu poszczególnych stężeń $NaNO_2$ na *S. aureus*, co jest zresztą zrozumiałe, ze względu na krótki okres czasu. Zauważono jednak, że w temperaturze 37°C ze wzrostem stężenia azotynu nieznacznie wzrastał hamujący wpływ tego związku na gronkowce. W temperaturze +2°C i −16°C azotyn nie wpływał negatywnie na gronkowce. Ze wzrostem stężenia $NaNO_2$ wzrastały nawet liczby tych bakterii zarówno po 24 godzinach, jak i po 7 dniach działania tego związku. Wskazuje to na ochronny wpływ $NaNO_2$ na badane bakterie. W temperaturze −16°C wykazano słabsze działa-

Tab. 1. Wpływ różnych stężeń azotynu sodowego na *S. aureus* w wyciągu mięsnym z 2,5% NaCl

| Stężenie $NaNO_2$ w wyciągu mięsnym | Liczby *S. aureus* w 1 ml wyciągu mięsnego | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Bezpośr. po zakażeniu | Po 24 godz. inkub. | | | Po 7 dniach inkub. | | |
| | | −16°C | 2°C | 37°C | −16°C | 2°C | 37°C |
| | | | *S. aureus* nr 35 | | | | |
| 50 ppm | $2,9\times10^4$ | $2,2\times10^4$ | $1,8\times10^4$ | $5,3\times10^7$ | $1,8\times10^4$ | $1,4\times10^4$ | $5,3\times10^7$ |
| 100 ppm | $2,9\times10^4$ | $2,5\times10^4$ | $2,3\times10^4$ | $4,6\times10^7$ | $2,0\times10^4$ | $1,6\times10^4$ | $4,0\times10^7$ |
| 200 ppm | $2,9\times10^4$ | $2,6\times10^4$ | $2,5\times10^4$ | $4,1\times10^7$ | $2,2\times10^4$ | $2,0\times10^4$ | $3,8\times10^7$ |
| | | | *S. auresus* nr 1388 | | | | |
| 50 ppm | $9,9\times10^3$ | $3,8\times10^3$ | $2,4\times10^3$ | $6,8\times10^7$ | $2,2\times10^3$ | $0,4\times10^3$ | $1,6\times10^8$ |
| 100 ppm | $9,9\times10^3$ | $4,4\times10^3$ | $3,0\times10^3$ | $6,1\times10^7$ | $2,3\times10^3$ | $0,7\times10^3$ | $1,3\times10^8$ |
| 200 ppm | $9,9\times10^3$ | $5,5\times10^3$ | $4,0\times10^3$ | $4,7\times10^7$ | $2,5\times10^3$ | $1,2\times10^3$ | $0,8\times10^8$ |
| | | | *S. aureus* wyizolowany z mięsa | | | | |
| 50 ppm | $3,2\times10^4$ | $2,5\times10^4$ | $1,8\times10^4$ | $5,6\times10^7$ | $2,3\times10^4$ | $1,3\times10^4$ | $6,3\times10^7$ |
| 100 ppm | $3,2\times10^4$ | $2,9\times10^4$ | $2,1\times10^4$ | $5,3\times10^7$ | $2,5\times10^4$ | $1,5\times10^4$ | $5,4\times10^7$ |
| 200 ppm | $3,2\times10^4$ | $3,2\times10^4$ | $2,5\times10^4$ | $4,2\times10^7$ | $2,6\times10^4$ | $1,8\times10^4$ | $4,1\times10^7$ |

nie ochronne niż w temperaturze +2°C. Zjawisko to było o wiele wyraźniejsze po 24 godzinach niż po 7 dniach. W literaturze nie znaleziono danych dotyczących ochronnego działania azotynu na *S. aureus*. Być może zjawisko to wiąże się z lekką zmianą aktywności wodnej, ale problem ten wymaga jeszcze dalszych badań. Wiadomo, że wpływ azotynu sodowego na *S. aureus* zależy od stężenia jonów wodorowych, temperatury oraz innych czynników środowiska (12). Dostępne dane z piśmiennictwa sugerują, że azotyn jest bakteriobójczy, kiedy pH waha się od 4,5 do 5,6, ponieważ w środowisku kwaśnym powstaje z niego kwas azotawy, który może hamować wzrost niektórych drobnoustrojów (3). Badania prowadzone przez Tarra (cyt. za 2) wykazały, że drobnoustrój ten był hamowany przez 200 ppm $NaNO_2$ jeżeli pH było mniejsze lub równe 5,6. Nurmi i Turunen (9) stwierdzili, że szczepy *Micrococcus* i *Staphylococcus* były hamowane przez 200 ppm azotynu w temperaturze 37°C przy pH 6,0. Mc Lean (8), Marcus i Silverman (7) stwierdzili, że azotyn sodowy w stężeniach do 200 ppm przy pH około 7,0 w wyciągu mózgowo-sercowym nie wpływał na wzrost *S. aureus*. Buchanan wykazał, że $NaNO_2$ nawet w stężeniu 2000 ppm nie miał wpływu na wzrost gronkowców w warunkach tlenowych, jeżeli pH wynosiło około 7,3 (2). W badaniach własnych pH wyciągów mięsnych wahało się od 6,14 do 6,22. Własne wyniki badań są więc zgodne z wynikami wyżej cytowanych autorów oraz wynikami uzyskanymi przez Buchanana (2), który wykazał, że wzrost *S. aureus* w temperaturze 37°C przy zawartości 200 ppm $NaNO_2$ był hamowany w środowisku o pH 6,3.

## Wnioski

1. Wpływ azotynu sodowego na *S. aureus* w wyciągu mięsnym o pH 6,14—6,22 zawierającym 2,5% NaCl zależy od temperatury.

2. Ze wzrostem stężenia azotynu, w temperaturze 37°C wzrastał nieco hamujący wpływ tego związku na wzrost gronkowców, a w temperaturze +2°C i −16°C skutek ten był odwrotny.

## Piśmiennictwo


1. *Bayne H. G., Michener H. D.*: Appl. Microbiol. 30, 844, 1975.
2. *Buchanan R. L., Solberg M.*: J. Fd Sci. 37, 81, 1972.
3. *Castellani A. G., Niven C. F. Jr.*: Appl. Microbiol. 3, 154, 1955.
4. *Duncan C. L., Foster E. M.*: Appl. Microbiol. 16, 422, 1968.
5. *Lechowich R. V., Evans J. B., Niven C. F.*: Appl. Microbiol. 4, 360, 1956.
6. *Mac Dougall D. B., Mottram D. S., Rhodes D. N.*: J. Sci. Fd Agric. 26, 1743, 1975.
7. *Markus Z. H., Silverman G. J.*: Appl. Microbiol. 20, 492, 1970.
8. *Mc Lean R. A., Lilly H. D., Alford J. A.*: J. Bact. 95, 1207, 1968.
9. *Nurmi E. V., Turunen S. O.*: 16th Europ. Meet. Meat Res. Workers. 1, 413, 1970.
10. *Perigo J. A., Roberts T. A.*: J. Fd Technol. 3, 91, 1968.
11. *Riha W. E. Jr., Solberg M.*: J. Fd Sci. 40, 439, 1975.
12. *Shank J. L., Silliker J. H., Harper R. H.*: Appl. Microbiol. 10, 185, 1962.


Adres autora: dr Mieczysław Radkowski, ul. Osińskiego 19/14, 10-010 Olsztyn.

---

**GIL-TOURNES C., DE ARAUJO F. L.: Serologiczna charakterystyka typów Moraxella bovis w oparciu o odczyn podwójnej immunodyfuzji. (Serological characterization of strains of Moraxella bovis using double immunodiffusion).** Can. J. comp. Med. 46, 165—168, 1982 (2).

Stosując odczyn immunodyfuzji dwukierunkowej w żelu agarowym z surowicami swoistymi dla 9 szczepów Moraxella bovis izolowanych w Brazylii i 3 szczepów wyizolowanych na terenie USA i zagęszczonymi zamrożonymi zawiesinami tych szczepów, dokonano analizy składu frakcji antygenowych M. bovis i podziału szczepów na grupy serologiczne. Jedynie trzy szczepy nie dawały reakcji krzyżowych z surowicami heterologicznymi, co wskazuje na brak wspólnych komponent antygenowych. Pozostałe szczepy reagowały z jedną lub nawet z kilkoma surowicami. Na podstawie wyników odczynu immunodyfuzji z surowicami nieadsorbowanymi i adsorbowanymi wyróżniono w obrębie badanych szczepów 6 grup serologicznych (A-F).

G.

**SPRINO PH. J., HARRIS L. L.: Badania nad interferencją szczepionki przeciwko parwowirozie psów, nosówce, zapaleniu wątroby, parainfluenzie i L. canicola-icterohaemorrhagiae. (Serologic interference study of a canine parvovirus, distemper, hepatitis, parainfluenza, L. canicola-icterohaemorrhagiae vaccine).** Vet. Med. small anim. Clin. 78, 337—339, 1983 (3).

W czterech doświadczeniach zaszczepiono psy szczepionką sześciowaźną (D-Vac-6) przeciwko parwowirozie, nosówce, zapaleniu wątroby, parainfluenzie i L. canicola-icterohaemorrhagiae. Podanie w szczepionce atenuowanego wirusa przeciwko panleukopenii kotów (FPV) w kombinacji z wirusem nosówki (CD), zapalenia wątroby (CAV1) i wirusem parainfluenzy (CPI) nie wpływało ujemnie na immunogenność wszystkich komponent antygenowych zawartych w szczepionce. W zależności od stężenia żywego atenuowanego wirusa FPV kształtowało się miano ochronne dla CPV. 100% serokonwersję uzyskano dla wirusa CD, CAV1, L. canicola i L. haemorrhagiae. Po jednorazowym szczepieniu u 97% psów uzyskano miano ochronne dla wirusa CPI.

G.

**ZINN G. M., JESSE G. W., DOBSON A. W.: Wpływ eperytrozoonozy na produkcyjność macior. (Effect of eperythrozoonosis on sow productivity).** J. Am. vet. med. Ass. 182, 369—371, 1983 (4).

Prześledzono wpływ zakażenia Eperytrozoon suis na produkcyjność macior i loszek różniących się wysokością miana swoistych przeciwciał w odczynie hemaglutanacji pośredniej (poniżej 40, 40, poniżej 80, 80 i powyżej 80). Potomstwo macior o mianie 40 i powyżej miało najniższą masę ciała w dniu porodu, przy czym duży odsetek prosiąt urodził się martwy. Potomstwo loszek o mianie 80 i ponad 80 w odczynie hemaglutynacji pośredniej ważyło mniej zarówno w dniu urodzenia, jak i 21 dnia życia w porównaniu do prosiąt pochodzących od macior o mianie poniżej 80 i loszek o mianie poniżej 80. Porównanie grup prosiąt od macior o mianach wysokich i niskich wykazało obniżenie wartości hematokrytu i stężenia hemoglobiny u prosiąt w wieku 14 dni życia o mianach wysokich w odczynie hemaglutynacji pośredniej.

G.