

STANISŁAW ZALESKI

BADANIA NAD PRZYDATNOŚCIĄ LASECZKI ZGORZELI GAZOWEJ PRZY OCENIE SANITARNEJ SOLANEK ŚLEDZIOWYCH

Z Zakładu Badania Żywności i PU Państwowego Zakładu Higieny w Warszawie
i Zakładu Badania Środków Spożywczych Zwierzęcego Pochodzenia Wydziału
Weterynaryjnego Wyższej Szkoły Rolniczej we Wrocławiu

*W pracy swej autor ustalił, że laseczka zgorzeli gazowej
w postaci zarodnika jest dobrym wskaźnikiem sanitarnym
przy ocenie solanek śledziowych.*

Ocena stanu sanitarnego solanek z punktu widzenia bakteriologicznego nie jest sprawą prostą, tym bardziej, że istniejące na ten temat dostępne nam piśmiennictwo jest bardzo ubogie. Badacze, którzy zajmowali się tym problemem dawniej, zwracali uwagę przede wszystkim na jakościowy skład flory saprofitycznej. Wychodzili oni z założenia, że w solance znajduje się dwojaka flora:

- a) posiadająca zdolność do rozwoju w środowisku o wysokim stężeniu chlorku sodowego (flora halofilna),
- b) ginąca lub tylko nie rozmnażająca się w środowisku o wysokim stężeniu chlorku sodowego.

Równocześnie byli zdania, że flora halofilna jest pożyteczna, natomiast bakterie niezdolne do rozwoju w środowisku o wysokim stężeniu NaCl są szkodliwe dla produktu solnego. Wyjątek spośród bakterii halofilnych miał stanowić *Micrococcus roseus*, powodujący czerwienienie solonej ryby. Ze względu jednak na jego regionalne występowanie w soli używanej do solenia ryb, zagadnienie to nie przedstawiało problemu ogólnoświatowego, a ograniczało się w głównej mierze do Stanów Zjednoczonych A.P. (1, 2, 3) i ZSRR (4, 5, 6, 7).

Takie założenia skierowały myśl uczonych głównie w kierunku badań ilościowych flory obecnej w solankach z różnicowaniem jej na halofilną i niehalofilną. Z tych przyczyn *Michalska* (8) proponuje stosowanie podłoża o normalnej i zwiększonej zawartości chlorku sodowego. Zwolennikiem tego poglądu jest również *Krömer* (9). Z ich zdaniem zgadza się *Supińska-Jakubowska* (10), która jednak prócz badań ilościowych zaleca stwierdzanie żywotności bakterii występujących w solance przez dodanie do kropli badanej solanki błękitu metylenowego i bezpośrednio oglądanie pod mikroskopem.

Jeżeli jednak weźmie się pod uwagę fakt, że solanka w pewnym sensie podlega prawom obowiązującym dla wzrostu bakterii na podłożach płynnych, z tym że w jej przypadku okres szczytu namnażania w temp. 10—15° przypada na 10.—15. dzień, a późniejsze wymieranie flory bakteryjnej trwa 2—3 miesiące i flora końcowa może utrzymać się przy życiu prawie kilka lat (11), stanie się jasne, że te metody nie dają obiektywnych ocen stanu sanitarnego.

Poza tym doniesienia z ostatnich lat wskazują, że wśród bakterii halofilnych mogą istnieć gatunki powodujące psucie się solonych ryb. Znajdują się zwykle w soli i wraz z nią trafiają na ryby. Powyższe stwierdził Müller (12) w czasie badania ryb konserwowanych solą, jak również udowodnił to Pense (13), który z gnijącego dorsza solonego wyosobnił 2 szczepy: *Micrococcus gadidarum* i *Amoebobacter morrhuae* oraz stwierdził te drobnoustroje w soli używanej do solenia. Ostatni z tych autorów uważa, że dla uniknięcia strat należy przed użyciem sól sterylizować przez 30 minut w temp. 120°.

Ze względu na istniejące trudności w znalezieniu odpowiedniego wskaźnika sanitarnego dla oceny solanek rybnych wśród bakterii typowych dla ryb i soli, wykonano cały szereg badań nad zastosowaniem drobnoustrojów, będących wskaźnikami sanitarnymi przy ocenie innych produktów. Badania takie były uzasadnione wynikami uzyskanymi przez Castell i Andersona (14), wykazującymi możliwość utrzymywania się w tym środowisku laseczki jadu kiełbasianego przez dłuższy okres czasu. Również Fangraceus (15) stwierdziła, że rozmnażanie gronkowców ulega zahamowaniu dopiero przy stężeniu chlorku sodowego w podłożu między 16 a 18%.

Przy ocenie stanu sanitarnego szeregu artykułów żywności z powodzeniem stosuje się określanie miana pałeczki okrężnicy. Określanie ilościowe tej bakterii daje dobre wyniki przy badaniu artykułów spożywczych nie oddziaływających szkodliwie na ten drobnoustrój. Przykładem ich może być mleko, mrożona masa jajowa, woda itp. W przypadku jednak środowiska oddziaływającego szkodliwie drobnoustrój ten traci na znaczeniu.

Badania nad zachowaniem się pałeczki okrężnicy w solance rybnej przeprowadził Zaleski (16) i stwierdził jej wymieranie. Szybkość wymierania była zależna od właściwości biochemicznych użytego szczepu. Przy wprowadzeniu do solanki jednakowych ilości komórek najszybciej — bo po 27 dniach — zginęła pałeczka okrężnicy określona wg. klasyfikacji Taylora (17) jako pośrednia II, najdłużej natomiast utrzymała się przy życiu szczep pośredni I, który można było jeszcze stwierdzić w badanej solance po 54 dniach. Podobnie jak pałeczka okrężnicy zachowywał się szczep *S. typhimurium*, który utrzymywał się w solance przez 27 dni.

Wymieranie pałeczek okrężnicy w solonych produktach rybnych stwierdził również Gromow (18). O ile jednak obaj autorzy uzyskali jednakowe wyniki badań, o tyle wnioski ich są rozbieżne. Gromow (18) uważa, że solony produkt rybny zawierający pałeczkę okrężnicy należy przed oddaniem do rąk konsumenta składować tak długo, póki ten drobnoustrój nie zginie. Zaleski (16) natomiast stwierdza, że duża wrażliwość tej bakterii na wysokie stężenia chlorku sodowego dyskwalifikuje ją jako wskaźnik sanitarny w solankach.

W tej samej pracy Zaleski (16) wykazał, że w przypadku solanek dużo odpowiedniejszym wskaźnikiem sanitarnym jest paciorkowiec kałowy, który utrzymywał się przy życiu przez dwumiesięczny okres badań w prawie niezmienionej ilości.

Jeżeli jednak rozpatrywałoby się znaczenie tego drobnoustroju w etiologii zatruc pokarmowych, to okaże się, że do chwili obecnej jego rola jest wątpliwa. Chociaż w dostępnym piśmiennictwie istnieją

publikacje na ten temat (19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26), to jednak ogłoszone dane po pierwsze nie są przekonujące, a po drugie należy stwierdzić, że pochodzą one z okresu, gdy pojęcie niespecyficznego zatrucia pokarmowego było jeszcze nie skryształizowane.

Oceniając wrażliwość drobnoustrojów zarodnikujących Jones (27) jak również Venkatamavan i Sreenivasan (28) wykazali, że *Bac. cereus* jest stosunkowo mało wrażliwy na działanie chlorku sodowego, bowiem w solankach o stężeniu 10% NaCl posiadał zdolność do wykonywania funkcji życiowych. W odniesieniu do laseczek beztlenowych Castell i Anderson (14) wykazali, że najwyższe stężenie NaCl znoszone przez *Cl. sporogenes*, *Cl. botulinum* i *Cl. putrificum* w postaci wegetatywnej wynosi od 10—12%. Równocześnie autorzy ci stwierdzili, że gdy stężenie chlorku sodowego w tkance dorsza lub innych ryb chudych osiągnie poziom 8%, to rozmnażanie tych bakterii wystąpi tylko wtedy, gdy tkanka zostanie zakażona dużą ilością komórek zdolnych do życia. W odniesieniu do zarodników ci sami autorzy stwierdzili, że nawet bardzo wysokie stężenie NaCl nie wywierają widocznego wpływu. Były one zdolne do natychmiastowego kiełkowania i dalszego rozmnażania w sprzyjającym środowisku nawet po wielu miesiącach przebywania w solance.

W oparciu o bogate piśmiennictwo oraz na podstawie własnych badań Leistner (29) uważa za niepożądane w solance szynkowej tak beztlenowe, jak i tlenowe laseczki zarodnikujące oraz paciorkowce kałowe i bakterie działające ujemnie na zapach. W rozwinięciu wniosków autor ten stawia następujące wymagania:

1) w solance nastrykowej nie powinno być w ogóle tak tlenowych jak i beztlenowych laseczek zarodnikujących, dopuszcza się natomiast w 1 ml solanki 50 enterokoków.

2) w solance szynkowej zalewowej nie należy dopuszczać beztlenowych laseczek zarodnikujących, natomiast w 1 ml może być 50 tlenowych laseczek zarodnikujących i 500 enterokoków.

Badania Hobbs i wsp. (30) wykazały etiologiczną rolę wysoce ciepłopornej laseczki zgorzeli gazowej w zatruciach pokarmowych. Szerokie rozprzestrzenienie tego drobnoustroju w otaczającym świecie oraz mała wrażliwość na czynniki fizyczne skłoniły do przeprowadzenia badań nad możliwością zastosowania tej bakterii przy ocenie sanitarnej solanek rybnych.

BADANIA WŁASNE

Do badań użyto szczepów wysoce ciepłopornej laseczki zgorzeli gazowej typu A, pochodzących z przypadku masowego zatrucia pokarmowego (31), jak również innych, wyosobnionych z pojedynczych przypadków zatrucia. Były one oznaczone numerami: 3, 8, 69, 207 i 217.

Użyte szczepy nie różniły się w wyglądzie kolonii, pod względem cech morfologicznych i biochemicznych, jak również ciepłoporności. Spośród szeregu toksyn wszystkie miały zdolność produkowania tylko nieznacznych ilości lecytynazy i hialuronidazy.

Jak wykazuje tabela I szczepy 3, 8 i 217 nie różniły się w swej budowie antygenowej. Za użyciem ich wszystkich do dalszych badań przemawiał fakt, że podczas 2-letniego przechowywania w muzeum szczep nr 3 utracił swą wysoką ciepłoporność, natomiast szczep nr 8 zachował

T a b e l a I

Pokrewieństwo antygenowe badanych wysoce ciepłoopornych laseczek zgorzeli gazowej. Miana przy aglutynacji krzyżowej

Surowica szczepu nr	S z c z e p y n r				
	3	8	69	207	217
3	320	320	—	—	320
8	320	320	—	—	320
69	—	—	160	—	—
207	—	—	—	160	—
217	320	320	—	—	320

Uwaga: w tabeli podano ilość komórek stwierdzoną w 1 ml badanej solanki

ją przez ten okres czasu. Szczep nr 217 został wyosobniony z kału pracownika PZH, który uległ zakażeniu wewnątrzzakładowemu szczepem nr 8, i okres jego przechowywania w muzeum wynosił 8 miesięcy.

Szczepy nr 69 i 207 pochodziły z dwu różnych przypadków zatruc pokarmowych i różniły się w swej budowie antygenowej tak od szczepów 3, 8 i 217 jak również między sobą.

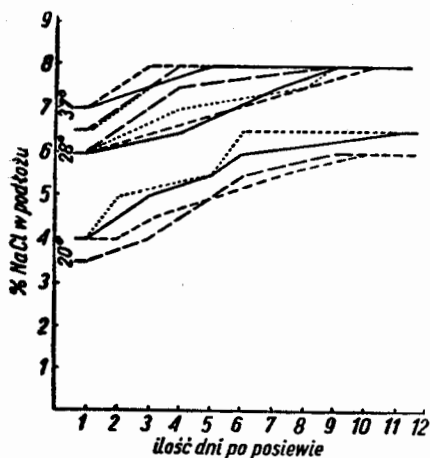
Wpływ stężenia chlorku sodowego w podłożu i temperatury na rozwój form wegetatywnych i kiełkowanie zarodników laseczki zgorzeli gazowej. Postanowiono ustalić, jakie stężenie NaCl w podłożu działa hamująco w zależności od temperatury na rozwój laseczek zgorzeli gazowej. Ze względu na stwierdzenie *Beerensa* (32), że laseczka zgorzeli gazowej nie rozwija się w temperaturze niższej niż 18°, brano pod uwagę tylko temperatury wyższe: 37, 28 i 20°. Do badań użyto podłoża Wrzoska z dodatkiem 1% glikozy o stężeniach NaCl wzrastających od 0,5 do 10%. Stężenia wzrastały co 0,5%. Podłoże zakażano odmłodzoną, 18-godzinną hodowlą laseczki zgorzeli gazowej nr 3, 69, 207 i 217, posiewając do każdej probówki 0,5 ml hodowli. Po umieszczeniu w odpowiednich temperaturach posiewy obserwowano przez 30 dni.

Równocześnie przygotowano zawiesinę zarodników tych szczepów przez posianie form wegetatywnych na podłoże Ellnera (33). Osad zarodników zbierano po 18-godzinnej hodowli przez zlanie płynu znad osadu. Następnie dla zabicia form wegetatywnych osad pasteryzowano przez 10 minut w temp. 85°. Otrzymano w ten sposób zarodniki, wolne od żywych form wegetatywnych, które posiewano w ilości 0,5 ml na podłoże w sposób podany dla form wegetatywnych. Obserwacja w poszczególnych temperaturach trwała również 30 dni.

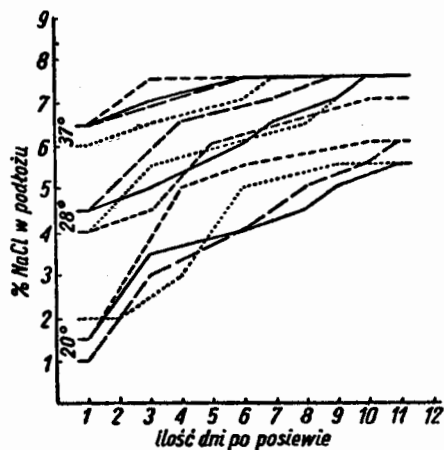
Przez codzienne oglądanie posiewów określano wystąpienie wzrostu form wegetatywnych, jak i kiełkowanie oraz dalsze rozmnażanie zarodników. Za wskaźnik wzrostu przyjmowano pojawienie się nieznacznego mętu oraz pęcherzyków gazu.

Uzyskane wyniki badań dla form wegetatywnych ilustruje ryc. 1, natomiast dla zarodników ryc. 2.

Jak wynika z ryc. 1 rozwój form wegetatywnych w ciągu 18 godzin występował w temp. 37° przy stężeniu 7% NaCl w podłożu, w temp. 28°



Ryc. 1. Rozwój form wegetatywnych laseczki zgorzeli gazowej w podłożu Wrzóska z dodatkiem chlorku sodowego ———— szczep nr 3, ———— szczep nr 217, - - - - - szczep nr 207, szczep nr 69



Ryc. 2. Kiełkowanie zarodników laseczki zgorzeli gazowej w podłożu Wrzóska z dodatkiem chlorku sodowego ———— szczep nr 3, ———— szczep nr 217, - - - - - szczep nr 207, szczep nr 69

przy 6⁰/₀ NaCl, natomiast w temp. 20° przy 4⁰/₀ NaCl. Opóźnione namnożenie w temp. 37°, które wystąpiło na 4. dzień od chwili posiewu, miało miejsce przy stężeniu 8⁰/₀ NaCl w podłożu. Przy tym samym stężeniu chlorku sodowego w temp. 28° rozwój nastąpił dopiero po 10 dniach, natomiast w temp. 20° stężenie 7,0⁰/₀ NaCl hamowało całkowicie przez 30 dni rozwój laseczek zgorzeli gazowej. Jak wynika więc z ryc. 1, w temp. 37 i 28° rozwój laseczek zgorzeli gazowej był hamowany przez takie same stężenia NaCl, jednak temperatura 28° sprawiała tym bakteriom przy wyższych stężeniach chlorku sodowego większe trudności rozwojowe.

W przypadku zarodników, jak wynika z ryc. 2, kiełkowanie i dalszy rozwój były hamowane tak w temp. 37, jak i 28° przy wyższych stężeniach NaCl niż 7,5⁰/₀, a temp. 20° wyższych niż 6,0⁰/₀ NaCl. Również i w tym przypadku stwierdzono, że mimo rozwoju badanych szczepów przy obecności 7,5⁰/₀ NaCl w temp. 37 i 28°, to jednak temp. 28° sprawiała im większe trudności.

Porównując ze sobą rycinę 1 i 2 można ogólnie stwierdzić, że formy wegetatywne rozwijały się we wszystkich badanych temperaturach przy nieco wyższych stężeniach NaCl niż zarodniki. Wyjaśnić powyższe można by tym, że w przypadku zarodników musi wystąpić kiełkowanie, które ulega zahamowaniu przy stężeniach NaCl nie działających jeszcze hamująco na podział form wegetatywnych.

Celowe jest również podkreślić, że przy omawianiu rycin 1 i 2 brano pod uwagę szczepy najmniej wrażliwe na działanie chlorku sodowego. Szczepy, których wrażliwość była większa, nie rozwijały się w tych stężeniach NaCl i swój szczyt osiągały przy mniejszej ilości chlorku sodowego.

Wpływ pH podłoża na rozwój form wegetatywnych i zarodników laseczki zgorzeli gazowej. Dla

określenia, jakie najniższe pH podłoża pozwala jeszcze na rozwój form vegetatywnych i kiełkowanie zarodników, posiano badane szczepy, tak w postaci vegetatywnej, jak i zarodniki, na podłożu Wrzoska o różnych pH przy stałej, 0,5% zawartości NaCl. Okazało się, że rozwój wszystkich form vegetatywnych i zarodników wystąpił niezależnie od temperatury termostatowania (20, 28 i 37°) przy pH 5,0. Przy pH 4,5 żaden szczep nie rozwijał się.

Zachowanie się form vegetatywnych i zarodników laseczki zgorzeli gazowej w solance śledziowej. Celem określenia, jak zachowuje się wysocce ciepłooporna laseczka zgorzeli gazowej w normalnych solankach rybnych, pobrano z basenów portowych Gdyni 20-dniową solankę śledziową w ilości ok. 50 l. Jej ciężar właściwy, określane areometrem, wynosił 1,204 (co odpowiada 24,4°Bé). Solankę podzielono na 6 części o podobnej objętości i do każdej z nich dodano innych przemytych komórek vegetatywnych lub zarodników trzech spośród badanych szczepów — oznaczonych nr 3, 69 i 207. Uzyskano w ten sposób 6 prób solanek przetrzymywanych przez cały czas obserwacji w butlach w temperaturze pokojowej, wahającej się w granicach od 16 do 20°. Obserwacja zachowania się form vegetatywnych i zarodników w solankach trwała 5 miesięcy, przy czym próbki do badań pobierano w odstępach kilkudniowych. Przed pobraniem próbki całą zawartość butli dokładnie mieszano a następnie pobierano 2 ml solanki, z których 1 ml posiewano bezpośrednio na świeżo wygotowane podłożo Wrzoska, a drugi po wykonaniu kolejnych rozcieńczeń. Dalsze określanie bakterii wykonywano ogólnie przyjętą metodą.

Uzyskane wyniki badań podano w tabeli II.

Jak wynika z tabeli II, szybkość wymierania form vegetatywnych była zależna od liczności populacji, dodanej do solanki. Przy zakażeniu wyjściowym 1 milion komórek/ml można było jeszcze stwierdzić żywe

T a b e l a II
Zachowanie się form vegetatywnych zarodników laseczki zgorzeli gazowej w solankach rybnych

Data badania	S z c z e p n r					
	3		69		207	
	vegetat.	zarod.	vegetat.	zarod.	vegetat.	zarod.
31.10.57	10 tys.	10 tys.	100 tys.	1 „	1 milion	10 tys.
5.11.57	100 „	10 „	1 „	1 „	10 tys.	1 „
11.11.57	10 „	1 „	10 „	10 „	100 „	10 „
18.11.57	nie stw.	10 „	nie stw.	1 „	10 „	10 „
22.11.57	nie stw.	10 „	nie stw.	10 „	nie stw.	1 „
27.11.57	nie stw.	10 „	nie stw.	1 „	nie stw.	10 „
30.11.57	nie stw.	10 „	nie stw.	1 „	nie stw.	10 „
6.12.57	—	10 „	—	1 „	—	10 „
16.12.57	—	1 „	—	1 „	—	10 „
6. 1 58	—	10 „	—	1 „	—	10 „
31. 1.58	—	1 „	—	10 „	—	10 „
20. 2.58	—	10 „	—	1 „	—	1 „
13. 3.58	—	10 „	—	1 „	—	10 „
2. 4.58	—	10 „	—	1 „	—	10 „

komórki — zdolne do rozwoju — po 19 dniach od chwili zakażenia. W przypadku natomiast zakażenia pierwotnego 10 tys. komórek/ml nie stwierdzono żywych form już po 14 dniach.

Trzy próby solanki, zakażono zarodnikami w ilościach 1 tys. zarodników w 1 ml do 10 tys. zarodników w 1 ml, przez okres 5 miesięcy nie wykazywały zmian w ich ilości. Wprawdzie w tym czasie początkowo mętna solanka wyklarowała się, co świadczy, że bakterie po okresie namnożenia i fazie szczytu przeszły w okres wymierania. Zjawisko to nie dotyczyło jednak zarodników laseczki zgorzeli gazowej, a odnosiło się do innych drobnoustrojów, obecnych w solance przed sztucznym zakażeniem. Stwierdzenie powyższe można tłumaczyć tym, że zarodniki *Cl. perfringens* w warunkach znajdujących się w solance nie wykiełkowały, a przez cały czas pozostawały przy życiu w postaci zarodników. Dzięki temu ich ilość nie uległa zmianie. Wykazane w tabeli różnice w stwierdzanych mianach należy przypisać niedoskonałej metodzie rozcieńczeń, którą zastosowano dla określania miana tak form wegetatywnych, jak i zarodników.

Badanie basenowych solanek rybnych na obecność laseczek zgorzeli gazowej. Po stwierdzeniu, że laseczka zgorzeli gazowej w postaci zarodnikowej utrzymuje się w niezmiennych ilościach w solance śledziowej przez długi okres czasu, a tym samym jest bardzo dobrym wskaźnikiem sanitarnym, przebadano 11 prób solanek śledziowych, pochodzących z basenów portowych Gdyni, na obecność zarodników tej bakterii.

W tym celu dostarczone próby rozlewano do probówek po 5 ml, pasteryzowano przez 10 minut w temp. 85° i następnie posiewano na podłoże Wrzoska bez NaCl. Do każdej flaszki zawierającej 25 ml podłoża Wrzoska wprowadzono 5 ml badanej solanki i posiewy termostatowano w 37° przez 48 godzin. Wyniki badań podano w tabeli III.

T a b e l a · III

Badania solanek śledziowych, pobranych podczas kontroli sanitarnej, na obecność laseczek zgorzeli gazowej

L. k. solanki	Cechy organoleptyczne	Ciężar własc. w stopniach Be	Miano laseczki zgorzeli gazowe
1	prawidłowe	22,8	powyżej 25
2	prawidłowe	21,9	powyżej 25
3	prawidłowe	22,3	powyżej 25
4	prawidłowe	20,8	powyżej 25
5	prawidłowe	22,1	powyżej 25
6	prawidłowe	21,6	powyżej 25
7	prawidłowe	22,7	powyżej 25
8	prawidłowe	21,6	powyżej 25
9	prawidłowe	23,5	powyżej 25
10	prawidłowe	22,7	powyżej 25
11	prawidłowe	22,9	powyżej 25

Jak wynika z tabeli III, na 11 zbadanych prób solanek śledziowych w jednej stwierdzono obecność laseczki zgorzeli gazowej w mianie 25.

Organoleptycznie i pod względem chemicznym (nasyconie NaCl) solanka ta w sposób zasadniczy nie różniła się od pozostałych.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Prawidłowa ocena sanitarna produktu żywnościowego lub jego surowca posiada decydujące znaczenie dla zdrowia konsumenta. Prawidłowość oceny będzie zależała od zastosowania odpowiednich kryteriów. Niewątpliwym faktem będzie stwierdzenie, że przypadki zatruc pokarmowych produktami, posiadającymi dzięki swemu składowi chemicznemu pewne działanie bakteriobójcze, mogą wystąpić tylko na tle takich drobnoustrojów, które albo posiadają jeszcze w danym środowisku odpowiednie warunki dla rozwoju lub też ulegają tylko zahamowaniu w wykonywaniu funkcji życiowych, a nie zabiciu.

Solanka rybna, jako nasycony roztwór chlorku sodowego, działa bakteriobójczo na szereg drobnoustrojów nie posiadających zdolności do zarodnikowania, jak również na postacię wegetatywną laseczek zarodnikujących. Zarodniki natomiast tych drobnoustrojów, choć nie posiadają odpowiednich warunków do rozwoju, to jednak nie ulegają zabiciu i po przeniesieniu do sprzyjającego środowiska natychmiast kiełkują.

Ważny ten fakt, stwierdzony w odniesieniu do laseczki jadu kiełbasianego (14), potwierdza się również w badaniach nad wysoce ciepłoporną laseczką zgorzeli gazowej. Jej zarodniki utrzymywały się w niezmięnionej ilości w solance śledziowej przez 5 miesięcy. Dane piśmiennictwa wskazują, że w postaci zarodnika laseczka zgorzeli gazowej występuje głównie w kale i ziemi (34) a tym samym stwierdzenie jej obecności w badanej solance może z dużą dozą prawdopodobieństwa wskazywać na kontakt z jednym z tych środowisk.

Prócz znaczenia czysto sanitarnego stwierdzenie obecności zarodników laseczki zgorzeli gazowej w solance może być uważane za bezpośrednie zagrożenie zdrowia konsumenta. Zarodnik osiadły na rybie, jeżeli w czasie dalszego jej przygotowywania do konsumpcji znajdzie w niej odpowiednie warunki do rozwoju, może być przyczyną późniejszych zatruc pokarmowych.

WNIOSKI

1. Formy wegetatywne laseczki zgorzeli gazowej nie rozmnażają się w temp. 37 i 28°, jeżeli w środowisku będzie więcej niż 8‰ NaCl, w temp. 20° natomiast przy wyższym stężeniu NaCl niż 6,5‰ NaCl.

2. Kiełkowanie zarodników laseczki zgorzeli gazowej jest zahamowane w temp. 37 i 28°, jeżeli w środowisku będzie więcej niż 7,5‰ NaCl, w temp. 20° natomiast przy wyższym stężeniu niż 6,0‰ NaCl.

3. Formy wegetatywne i zarodniki laseczki zgorzeli gazowej są zdolne do rozmnażania w środowiskach o pH nie niższych niż 5,0.

4. W nasyconej solance śledziowej formy wegetatywne laseczki zgorzeli gazowej wymierają szybko bez zdolności tworzenia zarodników, natomiast zarodniki tej bakterii utrzymują się przy życiu w niezmięnionej ilości przez długi okres czasu.

5. Laseczka zgorzeli gazowej w postaci zarodnika jest dobrym wskaźnikiem sanitarnym przy ocenie solanek śledziowych. Wykazanie ich obecności w badanej próbie winno być podstawą do dyskwalifikacji.

C. Залески

ИССЛЕДОВАНИЯ НАД ПРИГОДНОСТИЮ ПАЛОЧКИ *CL. PERFRINGENS* ПРИ САНИТАРНОЙ ОЦЕНКЕ СЕЛЁДОЧНЫХ РОССОЛОВ (ТУЗЛУКОВ)

Проделаны были исследования над влиянием различных температур на сильно теплопопную палочку штамма А *Cl. Perfringens* при различных концентрациях хлористого натрия и рН среды. Констатировано что вегетативные формы палочки *Cl. Perfringens* не размножаются в температуре 37 и 28° если среда содержит более 8% хлористого натрия, а в температуре 20° при концентрации выше 6,5% NaCl. Прорастание спор этой бактерии задерживается в температуре 37 и 28° если в среде будет больше чем 7,5% NaCl, а в температуре 20° при высшей концентрации нежели 6% NaCl. Вегетативные формы и споры не могут развиваться в среде имеющей рН ниже 5.

Оценивая стоимость палочки *Cl. Perfringens* как санитарного указателя при оценке селёдочных тузлуков констатировано что вегетативные формы этой бактерии умирают в тузлуке очень быстро без способности созидания спор. Между тем споры сохраняются при жизни в продолжении большого промежутка времени в том же самом количестве. На этом основании автор считает споры палочки *Cl. Perfringens* — хорошим указателем при санитарной оценке селёдочных тузлуков.

S. Zaleski

STUDIES ON SUITABILITY OF *CL. PERFRINGENS* (*CL. WELCHII*) IN HYGIENIC EVALUATION OF HERRING BRINE

Experiments on the sensitivity of highly thermoresistant strain A of *Cl. Perfringens* to the different concentrations of sodium chloride and different H ion concentration were done in few temperatures. It has been found, that vegetative forms of the clostridium will not grow at 37°C and 28°C, if there is more than 6.5% NaCl present. The sprouting of spores of the bacteria could be prevented at above temperatures, if there is more than 7.5% NaCl. But at 20°C there has to be more than 6.5% NaCl only. Both the vegetative forms and spores are not able to grow when pH is maintained below 5.0.

When evaluating *Cl. Perfringens* as an index for hygienic control of herrings brine, it was found that vegetative forms disappear quickly in the brine and do not show capability of spore formation. On the other hand the spores survive for a long period of time in the same number. That is why author suggests, that the spores of *Cl. Perfringens* could be considered as a good index in sanitary control of herrings.

PIŚMIENICTWO

1. Dyer W. J.: Progr. Rep. Atlantic Coast Stat., 45, 14, 1949. — 2. Gibbons N. E.: J. Biol. Bd. Can., 3, 70, 1936. — 3. Hess E.: J. Fish. Res. Bd. Can., 6, 10, 1948. — 4. Kuroczkin B. J., Jemieljanczyk K. G.: Mikrobiologia, 6, 402, 1937. — 5. Kuroczkin B. J., Jemieljanczyk K. G.: Mikrobiologia, 6, 1115, 1937. — 6. Kuroczkin B. J.: Mikrobiologia, 7, 976, 1938. — 7. Okołow R. S.: Gigiena i sanitaria, 10, 45, 1949. — 8. Michalska J.: Przem. Rolny i Spoż., 5, 132, 1951. — 9. Krömer H.: Über die Veränderung von Salzheringen während der Lagerung und ihre Bedeutung für die Beurteilung in Rahmen der tierärztlichem Lebensmittelüberwachung. Gleichzeitig

ein Beitrag zur Keimgehalt des Salzherings und der Heringslake. Dyssertacja, Hannover 1937. — 10. *Supińska-Jakubowska I.*: Przem. Rolny i Spoż., 5, 132, 1951.

11. *Shewan J. M.*: J. Roy. San. Inst., 69, 394, 1949. — 12. *Müller G.*: Deutsche Lebensmittel Rundschau, 46, 60, 1950. — 13. *Penso G.*: Ann. Inst. Past. Lille, 7, 152, 1955. — 14. *Castell C. H., Anderson G. W.*: J. Fish. Res. Bd. Can., 7, 70, 1947. — 15. *Fangraceus A.*: Acta Path., 26, 409, 1951. — 16. *Zaleski S.*: Roczniki PZH, 4, 339, 1953. — 17. *Taylor E. W.*: The Examination of Waters and Waters Supplies. Churchill London 1949. — 18. *Gromow N. N.*: Mikrobiologia, 6, 931, 1937. — 19. *Aoki K., Sakai K.*: Centrbl. Bakt. I. Orig., 98, 141, 1926. — 20. *Linden B. A., Turner W. R., Thom C.*: Publ. Health Rep. Wash., 41, 1647, 1926.

21. *Buchbinder L., Oster A. G., Steffen G. I.*: Publ. Health Rep., 63, 109, 1948. — 22. *Dack G. M., Niven C. F. Jr., Kirsner J. B., Marshall H.*: J. Inf. Dis., 85, 131, 1949. — 23. *Dolman C. E.*: Canad. J. Publ. Health, 34, 97, 1943. — 24. *Getting V. A., Rubenstein A. D., Foley G. E.*: Am. J. Publ. Health, 34, 883, 1944. — 25. *Osler A. G., Buchbinder L., Steffen G. I.*: Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 67, 456, 1948. — 26. *Sherman W. R.*: Dairy Sci. 26, 321, 1943. — 27. *Jones O.*: Proc. Soc. Appl. Bact. (Gr. Brit.), 16, 55, 1945 na podst. Biol. Abstr., 21, 9448, 1947. — 28. *Venkatamavan R., Sreenivasan A.*: Food Res., 19, 311, 1954. — 29. *Leistner L.*: Fleischwirtschaft, 10, 74, 1958. — 30. *Hobbs B. C., Smith M. E., Oakley C. L., Warrack C. H., Cruickhank J. C.*: J. Hyg., 51, 75, 1953.

31. *Zaleski S.*: Roczniki PZH — w druku. — 32. *Beerens H. M.*: Ann. Inst. Past. Lille, 7, 75, 1955. — 33. *Ellner P. D.*: J. Bact., 71, 495, 1956. — 34. *Mac-Lenan J. D.*: Ann. New York Ac. Sci., 66, 162, 1956.

Lisk D. J.: OZNACZANIE MAŁYCH IŁOŚCI ARSENU W ZIEMNIAKACH. J. Agr. Food Chem., 8, 121, 1960.

Opisana metoda oznaczania małych ilości arsenu była zastosowana do stwierdzenia śladów tego pierwiastka, pozostałych w ziemniakach w wyniku użycia arseninu sodu w walce z chwastami. Ziemniaki spopiela się z dodatkiem azotanu magnezu w piecu muflowym, powoli ogrzewanym do 600°, popiół rozpuszcza w kwasie solnym. Do otrzymanego roztworu dodaje się roztwór molibdenianu sodowego w kwasie solnym, a następnie ekstrahuje mieszaniną alkoholu n-butyłowego i chloroformu w celu usunięcia fosforu (w postaci kwasu molibdenianofosforowego), przeszkadzającego w dalszym oznaczaniu. Z warstwy wodnej arsen jako kwas molibdenianoarsenowy ekstrahuje się alkoholem n-butyłowym, poczem do warstwy alkoholowej dodaje się roztwór chlorku cynawego w alkoholu etylowym i po 15 minutach mierzy intensywność niebieskiego zabarwienia spektrofotometrycznie przy 740 m μ .

Próby wykonane na ziemniakach z dodanymi ilościami arsenu wykazały, że odzyskiwalność wynosi średnio 94,1%.

L. Służewska