

HIGIENA I TECHNOLOGIA ŚRODKÓW SPOŻYWCZYCH

KRZYSZTOF LIBELT

Zakażenia bakteryjne oraz zanieczyszczenia wody parzelnej w procesie ubojowym świń

Katedra Higieny Produktów Zwierzęcych Wydziału Weterynarii WSR w Lublinie
Kierownik: prof. dr E. PROST

Oparzenie świń rzeźnych stosowane jest celem łatwiejszego usunięcia owłosienia. Zabieg ten łączy się jednak ze sprawami higienicznymi. W trakcie oparzania dochodzi mianowicie do zmywania z powierzchni skóry świń tak drobnoustrojów jak i zanieczyszczeń mechanicznych oraz produktów wydalniczych zwierząt. W szeregu badaniach bakteriologicznych (7, 9, 10) wykazano wyraźny wzrost zakażenia wody parzelnej wraz z ilością oparzanych świń. Widenmayer (10) stwierdził m. in. przed oparzeniem ca 39400 a po oparzeniu 600 szt. świń nawet do 45800 mln drobnoustrojów w 1 g płynu parzelnego.

Temperatura wody parzelnej, wynosząca 60—65°C, umożliwia przeżywanie szeregu grup drobnoustrojów, szczególnie zarodnikujących. W wodzie parzelnej stwierdzano przeważnie drobnoustroje saprofityczne należące do rodzajów *Micrococcus*, *Escherichia* oraz stosunkowo często, gdyż w ca 61% mikroflorę zarodnikującą, w tym bakterie grupy *Mesentericus* — *Subtilis* w ca 19% (7, 9, 10); niekiedy także wykrywano bakterie chorobotwórcze, zwłaszcza rodzaju *Salmonella* (10).

Woda parzelna, szczególnie po oparzeniu większej ilości świń, uważana jest stąd jako potencjalne źródło wtórnych zakażeń bakteryjnych tusz (3, 7, 9, 10). Powierzchnia tusz świń, pochodzących z końcowych partii procesu ubojowego, wykazywać ma szczególnie wysokie zakażenie, co oddziaływać musi obniżając na trwałość otrzymanego mięsa. W publikacjach dotyczących higieny procesu ubojowego zalecane są dlatego częste zmiany wody parzelnej, dezynfekcja kotłów i wody parzelnej przez dodanie np. 0,4% formaliny, jak również przejście na nową technologię oparzania świń na wisząco (1, 3, 5, 7, 9).

W piśmiennictwie dotyczącym higieny oparzania świń rzeźnych stosunkowo mało jest jednak systematycznych prac poświęconych kształtowaniu się stosunków mikrobiologicznych oraz zanieczyszczenia wody parzelnej w toku procesu ubojowego.

Badania własne

Założeniem badań własnych było określenie podstawowych parametrów mikrobiologicznych oraz fizyko-chemicznych, charakteryzujących wodę parzelną, w zależności od ilości oparzonych świń.

Jako parametry mikrobiologiczne ustalono:

- a) ogólną ilość drobnoustrojów,
- b) zakażenie ilościowe drobnoustrojami rodzaju *Bacillus*,
- c) zakażenie ilościowe drobnoustrojami rodzaju *Clostridium*,
- d) miano *Coli*.

Parametry fizyko-chemiczne stanowiły:

- a) temperatura wody parzelnej,
- b) ciężar właściwy płynu,
- c) zawartość zanieczyszczeń mechanicznych określana wagowo i porównawczo (wizualnie),
- d) wartość pH,
- e) zawartość ilościowa związków białkowych,
- f) zawartość ilościowa amoniaku.

Wymienione oznaczenia płynu parzelnego, przeprowadzane były przed oparzeniem oraz po oparzeniu 100, 300 i 600 świń. Ilości te przyjęto jako kryterium podziału na okresy, stosując późniejsze ich oznaczanie wskaźnikami liczbowymi ilości oparzonych świń, jako wielkości charakterystycznych dla poszczególnych okresów.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono na materiale 35 próbek płynu parzelnego, pochodzących z bieżącej produkcji ubojowej rzeźni przemysłowej, w tym 5 próbek wody parzelnej przed rozpoczęciem oparzania i po 10 próbek po oparzeniu 100, 300 i 600 sztuk świń.

Metodyka oznaczeń mikrobiologicznych (2):

a) ogólną liczbę drobnoustrojów oznaczano metodą płytkową wg Kocha, stosując agar odżywczy z 0,5% glukozy; hodowle inkubowano w warunkach tlenowych, w temp. 30°C.

b) zakażenie ilościowe drobnoustrojami rodzaju *Bacillus* oznaczano metodą płytkową, stosując uprzednie podgrzewanie materiału do temp. 80°C przez 10 minut; hodowle na agarze odżywcym z 0,5% glukozy inkubowano w warunkach tlenowych, w temp. 30°C.

c) zakażenie ilościowe drobnoustrojami rodzaju *Clostridium* oznaczano metodą płytkową, stosując uprzednie podgrzewanie materiału do temp. 80°C przez 10 minut, a następnie hodowle w warunkach beztlenowych wg Wilson-Blaira; hodowle inkubowano w temp. 36°C.

d) miano *Coli* oznaczano metodą probówkową rozcieńczeń, stosując podłoże Kesslera-Swenartona; hodowle inkubowano w temp. 36°C, a w przypadku wzrostu dokonywano przesiewy sprawdzające na podłoże Endo.

Metodyka oznaczeń fizyko-chemicznych (6):

- temperaturę wody parzelnej oznaczano przy pobieraniu próbek,
- ciężar właściwy płynu oznaczano areometrem w temp. 20°C,
- zawartość ilościową zanieczyszczeń mechanicznych określano wagowo w mg na 100 ml płynu, stosując odparowanie wody w suszarce,
- porównawczy stopień zanieczyszczenia mechanicznego określano na taśmie bibułowej w aparacie Mifi,
- pH oznaczano pehametrem LBS — 63 A,
- zawartość białka oznaczano metodą Kjeldahla,
- zawartość amoniaku oznaczano metodą miareczkową.

Otrzymane wyniki dla cech wykazujących zmienność poddano analizie statystycznej, wyliczając następujące charakterystyki: wartości średnie, odchylenia standardowe i współczynniki zmienności. Istotność różnic między średnimi sprawdzono za pomocą jednoczynnikowej analizy wariancji dla układu ortogonalnego. Dla różnic istotnych (pomiędzy średnimi) obliczono półprzedziały ufności za pomocą wielokrotnego testu rozstępu Duncana (4).

Wyniki

Z badanych parametrów wody parzelnej, wyraźną zmienność wraz z ilością oparzonych świń wykazywały: ogólna ilość drobnoustrojów, zakażenie ilościowe rodzaju *Bacillus* i *Clostridium*, oraz zawartość zanieczyszczeń, ilość białka i amoniaku. Stąd też tylko dla

wymienionych cech przeprowadzoną analizę statystyczną, przedstawioną w tab. 1 i 2.

Z wyjątkiem zawartości amoniaku, analizą nie objęto oznaczenia wyjściowe wody parzelnej, przeprowadzone jeszcze przed oparzeniem świń. Oznaczenia te wykazywały mianowicie b. niskie wartości, wynoszące średnio w 1 g płynu parzelnego: ogólna ilość drobnoustrojów — 5 (wahania od 1 do 10), drobnoustroje rodzaju *Bacillus* — 3 (wahania od 1 do 7); nie stwierdzono równocześnie obecności *Clostridium*, związków białkowych i zanieczyszczeń mechanicznych.

Wyniki oznaczeń pozostałych parametrów z całego okresu produkcji, nie uwzględnione w tabelach, przedstawiały się następująco.

Temperatura wody wynosiła średnio w poszczególnych okresach:

$$\begin{aligned} \bar{x}_0 &= 64,2^\circ\text{C}; \quad \bar{x}_{100} = 62,1^\circ\text{C}; \\ \bar{x}_{300} &= 61,7^\circ\text{C}; \quad \bar{x}_{600} = 59,5^\circ\text{C}. \end{aligned}$$

W wodzie przed oparzeniem nie stwierdzono bakterii rodzaju *Coli*; oznaczenia przeprowadzono w próbkach wody od 1 do 200 ml. Po oparzeniu 100 szt. świń miano *Coli* wahało się w granicach 0,1—0,01 i utrzymywało się na takim poziomie w dalszych okresach, nie wykazując żadnych prawidłowości.

Tab. 1. Niektóre badane cechy wody parzelnej i ich podstawowa analiza statystyczna
Some investigated characteristics of scalding water and their basic statistical analysis

Cecha Characteristics	Ilość oparzo- nych tusz (okres) Number of scalding carcasses (interval)	Średnio \bar{x} Mean \bar{x}	Odchylenie standardowe Standard deviation	Współczynnik zmienności w % Variation coefficient in %	Wartość funkcji testowej F° Emp. value F°
Ogólne zakażenie w 1 ml Total contamination in 1 ml	100 300 600	522 821 1810	192,4 372,7 564,6	36,9 45,5 31,2	27,56 **
<i>Bacillus</i> w/in ml	100 300 600	494 880 1557	204,5 290,2 537,0	41,4 33,0 34,5	20,98 **
<i>Clostridium</i> w/in ml	100 300 600	150 203 252	161,2 102,7 79,9	107,8 50,6 31,8	1,82
Zanieczyszczenia Pollutions mg/100 ml	100 300 600	73,7 127,6 163,4	12,70 22,74 20,29	17,2 17,8 12,4	57,29 **
Białko Protein mg/100 ml	100 300 600	21,08 55,44 85,39	6,26 14,86 18,32	29,7 26,8 21,5	52,22 **
Amoniak Ammonia mg/100 ml	0 100 300 600	7,44 7,53 7,91 11,27	1,87 2,79 1,26 2,80	25,1 37,0 15,9 24,8	11,92 **

** Istotność na poziomie $\alpha = 0,01$.

** Significance on the level $\alpha = 0,01$.

Uwaga: Istotność różnic dla oznaczeń ilościowych drobnoustrojów rodzaju *Clostridium* wyliczono na poziomie $\alpha = 0,10$.
Remark: Significance differences for the quantitative determinations of *Clostridium* were calculated on the level $\alpha = 0,10$.

Tab. 2. Różnice między średnimi cech w zależności od liczby oparzonych tusz (okresu)
Differences between mean values of characteristics in relation to the number of scalded carcasses
(interval)

Cecha Characteristics	$\bar{x}_{100}-\bar{x}_{300}$	$\bar{x}_{100}-\bar{x}_{600}$	$\bar{x}_{300}-\bar{x}_{600}$	Półprzedział ufności $D_{0.05}$ Confidence interval $D_{0.05}$		
Ogólne zakażenie Total contamination	299	1288	989	392		
<i>Bacillus</i>	386	1063	677	358		
Zanieczyszczenia Pollutions	53,9	89,7	35,8	18,2		
Białko Protein	34,36	64,31	29,95	13,59		
NH_3	$\bar{x}_0-\bar{x}_{100}$	$\bar{x}_0-\bar{x}_{300}$	$\bar{x}_0-\bar{x}_{600}$	1,56		
	0,09	0,47	3,83			
			$\bar{x}_{100}-\bar{x}_{300}$	$\bar{x}_{100}-\bar{x}_{600}$	$\bar{x}_{300}-\bar{x}_{600}$	
			0,38	3,74	3,36	

pH osiągało wartości:

\bar{x}_0 — 7,0; \bar{x}_{100} — 7,35; \bar{x}_{300} — 7,65; \bar{x}_{600} — 7,50

Ciężar właściwy płynu parzelnego wynosił przed rozpoczęciem produkcji 0,999, a następnie niezmiennie 0,997 w temp. 20°C.

O m ó w i e n i e w y n i k ó w

Przedstawione wyniki badań wykazały, że spośród szeregu oznaczanych parametrów mikrobiologicznych i fizyko-chemicznych płynu parzelnego, niektóre z nich cechowały się wyraźną zmiennością wraz z ilością oparzonych świń, inne natomiast nie ulegały istotnym zmianom.

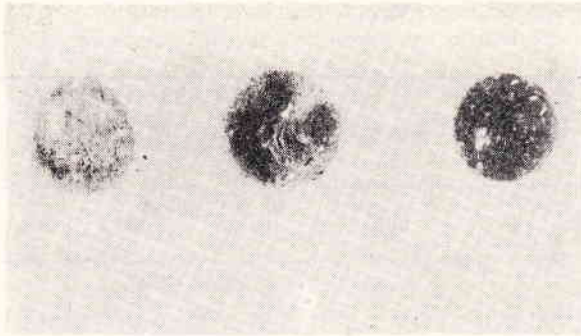
Statystycznie wysoko istotne różnice ($\alpha = 0,01$) stwierdzono w kształtowaniu się: ogólnego zakażenia bakteryjnego, zakażenia drobnoustrojami rodzaju *Bacillus*, zanieczyszczeń mechanicznych, zawartości białka i amoniaku.

Ogólne zakażenie bakteryjne płynu parzelnego wzrastało wraz z ilością oparzonych świń. Z porównania analizowanych okresów wynika jednak, że statystycznie istotny wzrost zakażeń następował dopiero po oparzeniu od 300 do 600 szt. świń. Otrzymane wartości bezwzględne ogólnego zakażenia bakteryjnego nie są wysokie i nie potwierdzają wyników Widenmayera (10), który po oparzeniu 600 szt. stwierdzał aż 45800 mln drobnoustrojów w 1 g płynu. Należy spodziewać się, że pozostaje to w związku z higieną postępowania przedubojowego i ubojowego z trzodą chlewną. Odpowiednia toaleta przedubojowa tych zwierząt (tusze wodne o odpowiedniej temperaturze) oraz higiena samego aktu ubojowego, wpływają bezwzględnie na stan zakażenia wody parzelnej.

Zakażenie drobnoustrojami rodzaju *Bacillus* wzrastało progresywnie wraz z ilością oparzonych świń. Wzrost ten był równocześnie równomierny, co wyrażało się istotnością różnic zakażenia między wszystkimi badanymi okresami. Z porównania wartości zakażenia ogólnego oraz drobnoustrojami rodzaju *Bacillus* wynika, że te ostatnie stanowią dominującą mikroflorę płynu parzelnego. Jest to następstwem oddziaływania temperatury środowiska, która umożliwia przeżywalność jedynie drobnoustrojów zarodnikujących.

Zakażenie drobnoustrojami rodzaju *Clostridium* wzrastało wraz z ilością oparzonych świń. Wzrost ten był jednak stosunkowo niewielki i wbrew przypuszczeniom statystycznie nieistotny ($\alpha = 0,10$). Dane analizy statystycznej wskazują jedynie, że wraz z ilością oparzonych świń zaznacza się postępująca stabilizacja liczby tych drobnoustrojów w płynie parzelnym. Wskazuje na to wyjątkowo wysoki współczynnik zmienności po oparzeniu 100 szt. świń (107,8%), który w następnych okresach ulegał wyraźnemu spadkowi. Płyn parzelny staje się więc, wraz z postępującą ilością oparzonych świń, bardziej jednorodny i wyrównany pod względem zakażenia tymi drobnoustrojami.

Zanieczyszczenia mechaniczne ulegały również wyraźnemu i równomiernemu wzrostowi wraz z ilością oparzonych świń. Zaznaczyło się to w istotności różnic między wszystkimi badanymi okresami. Zmiany te uwidacznia ryc. 1, przedstawiająca porównawczo na bibule filtracyjnej wzrost zanieczyszczenia płynu parzelnego w poszczególnych okresach badań. Dla celów porównawczych wskazanym jest również podać, że według polskich przepisów (11) woda wodociągowa winna się cechować maksymalną ilością 500 mg suchej masy na 1 litr.



Ryc. 1. Zanieczyszczenia mechaniczne wody parzelnej osadzone na bibule filtracyjnej po oparzeniu 100, 300 i 600 świń.

Zawartość białka ulegała podobnie jak i zanieczyszczeń mechanicznych, wyraźnemu i równomiernemu wzrostowi. Różnice między średnimi z poszczególnych okresów były w każdym przypadku wysoce istotne. Źródłem związków białkowych są przypuszczalnie obumarłe komórki bakteryjne oraz białka wylugowane z tkanek zwierzęcych (nabłonki, krew).

Zawartość amoniaku utrzymywała się przez pierwsze dwa okresy, w porównaniu do płynu badanego przed oparzeniem, na prawie jednakowym poziomie, a różnice między średnimi okazały się statystycznie nieistotne. Istotny wzrost poziomu amoniaku następował dopiero po oparzeniu od 300 do 600 szt. świń. Należy sądzić, że źródłem amoniaku w płynie parzelnym są wydaliny oparzanych świń, jak i rozkład substancji białkowych.

Pozostałe badane parametry tj. miano *Coli*, temperatura, ciężar właściwy i pH płynu, nie wykazywały w porównaniu do oznaczeń tych cech przed oparzeniem świń, zasadniczych różnic.

Miano *Coli* uważane jest powszechnie jako wskaźnik higieniczny wody. Według obowiązujących norm w wodzie wodociągowej nie powinno się stwierdzać pałeczek okrężnicy lub co najwyżej obecność tych bakterii w 50 ml wody (11). Próbkę pobraną z kotła przed oparzeniem wykazywały brak bakterii okrężnicy nawet w 200 ml wody. Natomiast już po oparzeniu 100 szt. świń, miano *Coli* płynu parzelnego wynosiło 0,1–0,01, a wartości te nie ulegały wzrostowi w miarę oparzania dalszych świń. W ogólnej ocenie uważać jednak należy, że miano *Coli* wody parzelnej jest wysokie.

pH uległo, już po oparzeniu 100 szt. świń, stosunkowo niewielkiemu przesunięciu w kierunku zasadowym i utrzymywało się następnie w granicach pH = 7,35–7,65. Biorąc pod uwagę obecność w płynie parzelnym związków białkowych uważać należy, że pod względem poziomu pH, jest to środowisko sprzyjające wzrostowi mikroflory.

Temperatura płynu parzelnego wykazywała tendencję spadkową w miarę ilości oparzonych świń, od \bar{x}_0 — 64,2°C do \bar{x}_{600} — 59,5°C. Jest to jednak spadek dopuszczalny wg zaleceń NB 62/8010 01 (8).

Przedstawiona analiza badanych parametrów wody parzelnej wskazuje, że wraz z ilością oparzonych świń wzrasta koncentracja składników obniżających stan higieniczny płynu parzelnego. Dotyczy to zwłaszcza poziomu mikroflory oraz zanieczyszczeń mechanicznych. Równocześnie zmieniają się własności fizyko-chemiczne płynu, stwarzając korzystne warunki dla rozwoju mikroflory, której wzrost hamowany jest jedynie temperaturą środowiska.

Wyniki badań wskazują równocześnie, że wyraźnie niekorzystne zmiany następują w płynie parzelnym przede wszystkim po oparzeniu 300 szt. świń. Wynikają stąd praktyczne wnioski wymiany wody parzelnej z równoczesną dezynfekcją kotłów po każdorazowym oparzeniu 300 szt. świń.

Piśmiennictwo

1. Bem Z., Ojusiński A.: *Tehnol. mesa* 5, 460, 1964.
2. Burbińska M., Plińska A.: *Mikrobiologiczne badanie produktów żywnościowych*, PZWL, 1957.
3. Gisske W., Klemm G.: *Fleischwirtschaft* 15, 238, 1963.
4. Oktaba W.: *Elementy statystyki matematycznej i metodyka doświadczalnictwa*, PWN, 1966.
5. Pankiewicz Z.: *Medycyna Wet.* 23, 499, 1967.
6. Płuszyński E., Bagdach J.: *Metody badania żywności*, WPLiS, 1967.
7. Schönberg F.: *Fleischwirtschaft* 5, 31, 1953.
8. *Tęchnika uboju zwierząt rzeźnych*. Branżowa norma 62/8010.01.
9. Walz E.: *Lebensmittelierarzt* 4, 115, 1953.
10. Widenmayer W.: *Der Keimgehalt im Schweinebrühwasser*. Diss. dokt. München 1956.
11. *Zbiór przepisów weterynaryjnych*, t. III, PWRiL, 356, 1957.

Adres autora: lek. wet. Krzysztof Libelt, Lublin, ul. Akademicka 12.

Либе́льт К. — Бактерийные инфекции и загрязнение воды для ошпаривания свиней в бойни.

Исследовали 35 проб воды для ошпаривания свиней в том числе 5 перед работой и по 10 после ошпаривания 100, 300 и 600 свиней. Установили заметные изменения следующих параметров воды: общее количество микробов, количество бактерий рода *Bacillus* и *Clostridium*, содержание загрязнений, белков и аммиака (статистический анализ данных в таб. 1 и 2). Результаты исследования остальных параметров не изменились. Температура понизилась от x_0 — 64,2°C до x_{600} — 59,5°C. Коли-титр после обработки 100 свиней равнялся 0,1–0,01 и больше не повышался; pH сдвинулось к щелоческому и удерживалось в границах 7,35–7,65. Удельный вес воды равнялся перед работой — 0,999, а потом — 0,997 (в +20°C). Исследования указывают на понижение гигиенического состояния воды в меру роста количества обработанных свиней. Исходя из полученных результатов автор приходит к выводу, что вода для ошпаривания свиней должна быть меняема обработки максимум 300 свиней.

Libelt K. — Bacterial contaminations and pollution of scalding water in the slaughtery process of pigs.

Thirty five samples of scalding water, i.e. five prior and ten after scalding 100, 300 and 600 pigs, have been examined. There was determined some

basic microbiological and physico-chemical characteristics. The significant variability showed the following parameters: total number of bacteria, number of *Bacillus* and *Clostridium* genus, content of pollutions, protein and ammonia. The findings were analysed statistically and presented in table 1 and 2. The other characteristic did not display variability and were not statistically analysed. The temperature of scalding water revealed the decrease from $\bar{x}_0 - 64.2^\circ\text{C}$

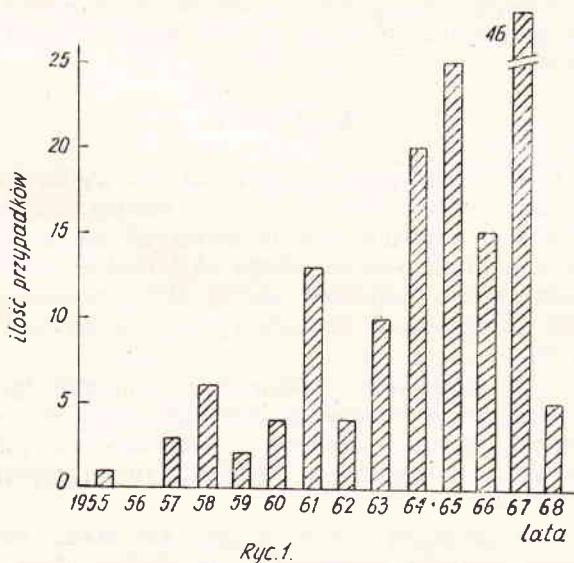
to $\bar{x}_{600} - 59.5^\circ\text{C}$. *E. coli* titre was 0.1—0.01 after scalding 100 pigs and not changed later. pH slightly changed towards alkalinity and maintained between 7.35—7.65. Specific gravity was before production 0.999 and in the course of it 0.007 at 20°C . The findings showed the decrease of hygienic conditions of scalding water along with the number of scalded pigs. Scalding water should be exchanged at least after scalding 300 pigs.

EDWARD BOGUSŁAW STANKIEWICZ

Szczecin

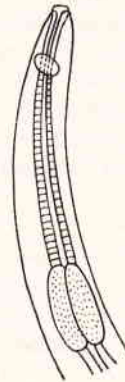
Pasożytnicze larwy nicieni *Anisakis marina* (L. 1767) w aspekcie schorzeń człowieka

Do wykazu zoonoz, chorób które są przenoszone ze zwierząt na ludzi, fachowe piśmiennictwo ostatniego dziesiątka lat dorzuca schorzenie ludzi spowodowane przez nicienie pasożytnicze ryb morskich jak: dorsz, plamiak, śledź, makarela, bonito i inne. Holendrzy: van Thiel, Kuipers (4, 7), Brytyjczycy: Ashby, Appleton, Japończycy: Yokogawa, Yosimura, Asami, Kojima i wielu innych podają liczne przypadki pacjentów trafiających na stoły operacyjne szpitali w wyniku schorzeń przewodu pokarmowego z rozpoznaniem: wrzód żołądka, wrzód dwunastnicy, guz żołądka, ostre zapalenie wyrostka itp. Ilość przypadków anisakidozy u ludzi w Holandii ilustruje zestawienie (ryc. 1—5).



Ryc. 1. Liczba przypadków zachorowań ludzi na anisakidozę w Holandii w latach 1955—1968 (wg Ruitenberga 1970).

W przewodzie pokarmowym tych pacjentów stwierdzono nacieczenia eozynofilne (granulomy) zawierające larwy *Anisakis marina*. W wyniku tych schorzeń było kilka zejść śmiertelnych. Człowiek zaraża się zjadając surowe lub półsurowe ryby morskie (potrawy narodowe) zawierające żywe larwy nicienia *Anisakis marina*. Są one w III stadium inwa-



Ryc. 2.

Ryc. 2. Część przednia larwy *Anisakis* sp. wg Saidowa, 1956, (za Bychowskim, 1962).

zyjnym (5) dla ssaków morskich, w których osiągają dojrzałość płciową. Z ich kałem jaja pasożyta dostają się do wody, przechodząc dalszy rozwój w organizmach planktonowych, których konsumentem są ławice planktonożernych ryb, w tym wypadku śledzie. Incystowane larwy nicienia spotykane w jamie brzusznej śledzia najczęściej reprezentują trzy rodzaje: *Anisakis*, *Contracaecum* i *Terranova*. Cechy różnicujące te rodzaje są następujące (1):

1) patogenny dla człowieka *Anisakis*, prosty żołądeczek gruczołowy między przełykiem a jelitem,

2) niepatogenny *Contracaecum*, dwa przeciwstawnie skierowane wyrostki ślepe od jelita i żołądka,

3) niepatogenny *Terranova*, od jelita z żołądeczkiem skierowany ku przodowi wyrostek ślepy.

Sposoby przeciwdziałania zarażeniu przez stosowanie odpowiednich zabiegów technologicznych podane zostały w pracy holenderskiego badacza (6).

Otrzymał produkty ze śledzi wolne od żywych larw przez:

- 1) zamrażanie do -20°C przez 24 godz.,
- 2) marynowanie przez 30 dni w marynacie o 7% kwasu octowego i 15% soli,