

W wyniku przeprowadzonych badań można stwierdzić, że ryby zarówno słodkowodne jak i morskie są bogatym źródłem choliny.

Piśmiennictwo

1. Baranowski T.: Zwięzły podręcznik chemii fizjologicznej, PZWL, 1959.
2. Bednarczyk W.: Roczniki PZH, 1, 225, 1950.
3. Bobrański B.: Chemia Organiczna, PZWL, 1959.
4. de Breton E.: Comptes R. de Seances de L'Academie, 25, 2446, 1954.
5. Buliński R., Kutulas K.: Medycyna Wet. (w druku).
6. Czerkies A., Dinerman N.: Biochimia, 25, 102, 1960.
7. Dmochowski A.: Praca zbiorowa „Witaminy”, Nakładem Wiadomości Chemicznych, 1949.
8. Engel R.: Biol. Chem. 144, 701, 1942.
9. Glick B.: Biol. Chem. 156, 643, 1944.
10. Griffith W., Wade N.: Biol. Chem. 131, 567, 1939.
11. Hadorn H., Jungkuz R.: Mitt. 44, 333, 1953.
12. Jasińska M., Szymczak J.: Przemysł Spożywczy, 21, 30, 1967.
13. Jur B.: J. Nutr. 19, 71, 1940.
14. Karlson P.: Zarys Biochemii, PZWL, 1967.
15. Kotomska Z., Młodecki H.: Roczniki PZH, 13, 360, 1962.
16. Lasota W.: Przemysł Spożywczy, 16, 32, 1962.
17. Monkowski K.: Elementy biochemii w nauce o środkach spożywczych PZWL, 1961.
18. Nikonorow M.: Zarys nauki o środkach spożywczych, PZWL, 1956.
19. Patterson J., Mc Henry B.: J. Biol. Chem. 145, 207, 1962.
20. Schwarz K.: Dtsch. Lebensmitt. Rdsch. 57, 232, 1961.

21. Supniewski J.: Farmakologia, PZWL, 1954.
22. Szczygiel A.: Podstawy fizjologii żywienia, PZWL, 1956.

Adres autora: dr Romuald Buliński, Lublin, ul. Staszica 4.

Вулиньски Р., Кутуляс К. — Исследования по содержанию холина в пресноводных и морских рыбах.

Исследовали общее содержание холина в 10 видах пресноводных и 11 морских рыб продаваемых на местном рынке. Установили что общее содержание холина в мясе пресноводных рыб составляет от 42,2 мг% (в мясе карасей — *Carassius carassius*) до 79,3 мг% (в мясе сигов — *Coregonus lavaretus*). В мясе морских рыб самый низкий уровень обнаружили в мясе рыбы — *Trichiurus lipturus* т.е. 38,75 мг% а самый высокий в мясе рыбы — *Temnodon saltator* т.е. 129,8 мг%.

Buliński R., Kutulas K. — Investigations on the content of choline in the fresh-water and sea fishes.

The investigations have been carried out on the content of choline in 10 species of fresh-water fishes and 11 species of sea fishes, which have been sold in Poland. It was found that the total content of choline in meat of fresh-water fishes fluctuated from 42.2 to 79.3 mg% in Crucian carps and lavaret, respectively. The lowest level of choline was noted in meat of cutlass (38.75 mg%), and the highest one in tasergal (129.8 mg%).

EDWARD GRAWIŃSKI

Skuteczność mechanicznego mycia skrzyń drewnianych do ryb na podstawie badań mikrobiologicznych

Zakładowy Ośrodek Naukowo-Techniczny w PP i UR „Szkuner” Władysławowo
Kierownik: mgr inż. R. DAAB

Stały rozwój morskiego przemysłu rybnego stwarza konieczność rozbudowy bazy opakowań do ryb w przedsiębiorstwach rybackich. Dotychczas powszechnie stosowanymi są opakowania drewniane, tzn. skrzynie typu D-40, z drewna nieheblowanego, których szorstka i porowata powierzchnia łatwo ulega zanieczyszczeniom mechanicznym i organicznym. W przypadkach niestaranego mycia i mało skutecznej dezynfekcji skrzynie stają się podłożem do rozwoju najróżnorodniejszych bakterii. W wyniku kontaktu ryb z takimi skrzyniami dochodzi do zakażeń surowca rybnego (7, 10), co obniża jego trwałość i wartość konsumpcyjną. Ponieważ nasze rybołówstwo korzysta wyłącznie ze skrzyń drewnianych, zagadnieniem pierwszoplanowym jest poprawa ich higieny poprzez mycie w odpowiednich maszynach oraz zastosowanie takich środków myjących i dezynfekcyjnych, które w skuteczny sposób będą działać bakteriobójczo.

Problem zakażeń skrzyń drewnianych do ryb zajmował się Niewolak (6), który stwierdził, że maksymalne zakażenie skrzyń używanych do załadunku ryb wynosi 464 miliony/cm². Kochanowski (5) badał skuteczność stosowania do dezynfekcji skrzyń podchlorynu sodu.

Wysoki stopień zanieczyszczenia opakowań, jaki notuje się u nas, nie jest czymś odosobnionym. Również i w innych krajach prowadzi się prace doświadczalne nad zastosowaniem najbardziej skutecznych metod mycia i dezynfekcji drewnianych opakowań do ryb. Badania te zmierzają do stosowania drewna heblowanego lub innych gładkich materiałów do produkcji skrzyń, powlekanych lakierem wodoodpornym; o tego rodzaju badaniach piszą Kreuzer i inni (2, 3, 4). Zastosowanie opakowań z takich materiałów okazuje się skuteczniejsze dla podniesienia ich stanu sanitarnego (8).

Coraz częściej przedsiębiorstwa połowowe w kraju zastępują ręczne mycie opakowań myciem maszynowym, które odbywa się szybciej i przy mniejszym nakładzie pracy. Jakże są efekty bakteriologiczne mycia skrzyń takim sposobem, postanowiono wykazać w niniejszej pracy.

Maszyna do mycia jest urządzeniem prototypowym wykonanym dla jednego z przedsiębiorstw połowowo-przetwórczych.

Zespół myjni mechanicznej składa się z trzech urządzeń sprzężonych w jedną całość: parownika, myjni właściwej i transportera opakowań. Praca maszyny w pełnym ruchu składa się z następujących procesów:

- parowanie,
- mycie przy pomocy gorącej wody,
- mycie i dezynfekcja roztworem sody kalcyonowanej,
- płukanie skrzyń zimną wodą.

Należy na wstępie podkreślić, że obecnie mycie skrzyń odbywa się z pominięciem etapu I, tj. parowania opakowań, wobec czego odmiękczenie zanieczyszczeń i rozpuszczanie przyśchniętego brudu i tłuszczu jest utrudnione, co ma nie mały wpływ na końcowy efekt mycia.

Myjnia właściwa ma konstrukcję metalową, a jej ściany boczne wyłożone są płytami winiduroowymi. Wnętrze jej tworzy rodzaj tunelu, w którym znajduje się dwusekcyjny zraszacz wodny zbudowany w kształcie kratownicy z rur, w których wywiercone są otwory. Skrzyńnię w tej części sekcji zraszcza się myte w dwóch rzędach ze wszystkich stron wodą ogrzewaną parą pod ciśnieniem do temperatury 70°C. Czas przejścia jednej skrzyńi przez obie sekcje myjni właściwej o długości 8 m wynosi 60 sekund. Tak umyte skrzyńie przechodzą na transporterze do drugiej sekcji tunelu, gdzie następuje ich dalsze mycie i dezynfekcja 0,5% roztworem sody kalcyonowanej o temperaturze od 35—70°C w zależności od ciśnienia pary. Roztwór sody przyrządza się rozpuszczając 3 kg sody w 600 l wody znajdującej się w wannie zbiorczej.

Przy pomocy pomp kwasoodpornych czynnik myjący krąży przez 4 godziny w zamkniętym obiegu, poprzez zraszacz, zbiorniki i zespół filtrujący, po czym następuje wymiana roztworu sody. W celu oczyszczenia krążącego w zamkniętym obiegu roztworu sody z wymytych zanieczyszczeń i odpadków surowca, stosuje się podwójny zestaw sit. Podczas oczyszczania jednego sita, drugie pracuje nadal.

Z myjnią właściwą sprzężony jest transporter taśmowy, który przenosi umyte skrzyńie na rampę. W drugiej części transportera następuje jeszcze płukanie opakowań zimną wodą przy użyciu natrysków na odcinku 5 m przez 20 sekund.

Mycie opakowań odbywa się w pomieszczeniu zamkniętym, w którym temperatura w zależności od pór roku wynosi od 12—25°C.

Materiał i metody

Badania przeprowadzano w ciągu całego roku. Przebadano w sumie około 250 skrzyń z drewna nieheblowanego, które przed skierowaniem do mycia składowano w pryzmach na otwartym terenie placu opakowań. Stan sanitarny większości badanych skrzyń był wyjątkowo niezadawalający: drewno przeważnie było szerniałe, zimną wilgotne, powierzchnia desek często zanieczyszczona piaskiem i poprzyklejanymi łuskami, skrzepami krwi i resztkami narządów wewnętrznych ryb.

Pobieranie prób do badań odbywało się zawsze po dwu godzinach od czasu uruchomienia maszyny i rozpoczęcia mycia opakowań. Skrzyńie doświadczalne badano dwukrotnie: przed myciem — po dostarczeniu z placu składowania opakowań, a następnie po

upływie 20 minut od czasu umycia w maszynie. Próby pobierano zawsze z tych samych skrzyń, z różnych miejsc przed i po myciu. W badaniu posługiwano się metodą tamponową pobierając próby zawsze w sposób jednakowy przy pomocy jałowych tamponików z waty. Powierzchnię, z której dokonywano wymazów, określano blaszanym szablonem 25 cm², przykładanym po jego opaleniu do czterech różnych miejsc badanego obiektu. W wypadku suchej powierzchni desek tampony przed pobraniem materiału zwilżano jałową wodą peptonową 0,1% w celu dokładniejszego zebrania materiału. Po wykonaniu wymazów tampony umieszczano w jałowych słoikach, zamykanych doszlifowanym korkiem. W laboratorium każdą próbę zalewano 50 ml jałowej wody peptonowej 0,1% i poddawano ją homogenizacji przez energiczne wytrząsanie słoika przez 1 minutę.

Przygotowaną w ten sposób próbę wyjściową, rozcieńczano dalej w próbkach jałową wodą peptonową 0,1%.

Badania miały na celu określenie na badanej powierzchni skrzyń:

- ogólnej liczby bakterii na cm²,
- liczby bakterii grupy *Coli*,
- liczby enterokoków,
- miana drobnoustrojów zarodnikujących beztlennych,
- występowania bakterii z grupy *Salmonella* i gronkoców chorobotwórczych.

Ogólną liczbę bakterii określano metodą płytkową na stałym podłożu agarowym przygotowanym na wyciągu z dorsza o pH — 7,4. Próby po posiewach inkubowano przez 3 dni w temperaturze 30°C.

Liczbę bakterii grupy *Coli* badano stosując podłoże stałe Endo produkcji fabrycznej Difco. Podłoża po posiewach umieszczano w cieplarnie o temperaturze 37°C na okres 24—48 godzin. Liczbę enterokoków określano metodą płytkową używając podłoża Slanetza w modyfikacji Maleszewskiego, stosując temperaturę hodowli 37°C przez 48 godzin. Miano beztlennoców zarodnikujących badano na regenerowanym podłożu Wrzoska. Probówki z posiewami poddawano ogrzewaniu w łaźni wodnej w temperaturze 80°C przez 15 minut, a następnie natychmiast schładzano. Termostowano w temperaturze 37°C przez 24—48 godzin. Badania w kierunku wykrycia *Salmonelli* i gronkoców chorobotwórczych przeprowadzono wg wskazań PN-64/A-04013 i PN-65/A-04024.

Na wszystkie podłoża stałe wysiewano po 0,5 ml poszczególnych rozcieńczeń metodą posiewu rozprwadzając płyn na powierzchnię równomiernie przy pomocy szklanej bagietki. Wszystkie otrzymane wyniki z posiewów stałych przeliczano na ilość bakterii przypadających na powierzchnię 1 cm².

Wyniki i omówienie

Przeprowadzone badania miały dostarczyć danych dotyczących skuteczności maszynowego mycia i dezynfekcji opakowań drewnianych do ryb oraz występowania bakterii należących do grup *Coli*, enterokoków, *Salmonella* i gronkoców chorobotwórczych.

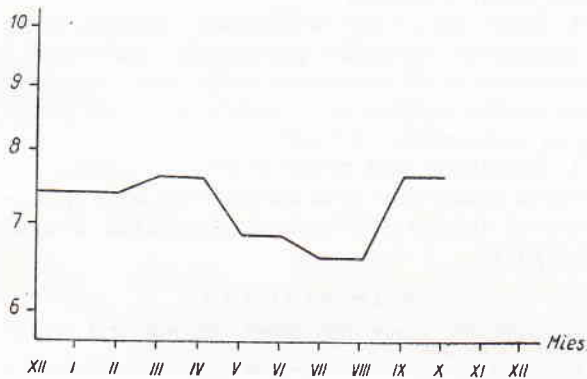
W tab. 1 przedstawiono wyniki średniego zakażenia skrzyń w okresie poszczególnych miesięcy przy zastosowaniu środka myjąco-dezynfekcyjnego o temperaturze 35—70°C. Średnie wyniki zakażenia skrzyń przed myciem i po umyciu przeliczano na logarytmy, a skuteczność mycia określono bezwymiarowym ułamkiem, którego licznik stanowi ilość bakterii po myciu, a mianownik ilość bakterii przed myciem. Ułamek mniejszy od 1 (jedności) będzie

Tab. 1. Średnie zakażenie skrzyń przed i po myciu.

| Miesiąc | Ilość bad. skrzyń | Temp. środka myj. °C | Ogólna ilość bakterii/cm ² | | | | Skut. mycia |
|---------------|-------------------|----------------------|---------------------------------------|------|-------------------------|------|-------------|
| | | | średnio p. myciem w min. | log. | średnio po myciu w min. | log. | |
| XII, I, II | 75 | 35 | 25,430 | 7,40 | 25,173 | 7,39 | 0,99 |
| III, IV | 48 | 70 | 41,800 | 7,62 | 39,060 | 7,59 | 0,93 |
| V, VI | 60 | 35 | 8,471 | 6,92 | 8,854 | 6,94 | 1,04 |
| VI, VII, VIII | 51 | 70 | 4,558 | 6,65 | 3,600 | 6,55 | 0,79 |
| IX, X | 22 | 70 | 43,200 | 7,69 | 21,980 * | 7,34 | 0,49 |

Objasnienie: * po 4-krotnej rotacji mycia

wyrazem określonej skuteczności mycia, ułamek równy lub większy od 1 będzie wyrazem braku skuteczności lub zwiększenia stopnia zakażenia. W omówieniu wyników przyjmowano za 100% ilość bakterii przed myciem, a po odjęciu od 100 ułamka bezwymiarowego uzyskiwano % skuteczności mycia. Niektóre dane z tab. 1 przedstawiono graficznie na ryc. 1 i 2.



Ryc. 1. Wykres stopnia zakażenia skrzyń przed myciem w poszczególnych miesiącach (oś rzędnych ze skalą log.) przedstawiony w zlogarytmowanych wynikach z tab. 1.

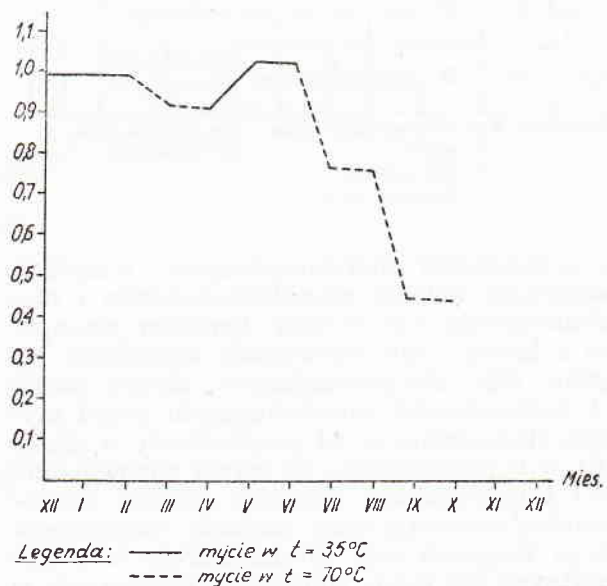
Analizując otrzymane wyniki zakażenia skrzyń w poszczególnych miesiącach stwierdza się, że najbardziej zakażone przed myciem są skrzynie w okresach jesieni, zimy i wiosny; średnie zakażenie sięga tu 40 milionów bakterii/cm² powierzchni. Wyraźny spadek zakażenia skrzyń przed myciem obserwuje się w okresie miesięcy letnich (maj — sierpień), gdzie wynosi ono tylko 8 milionów bakterii/cm². Najbardziej prawdopodobną przyczyną znacznie większego zakażenia badanych powierzchni skrzyń w okresach jesiennym i zimowym jest stałe silne nawilgocenie desek (które może sprzyjać rozwojowi bakterii psychrofilnych), jak również mniej staranne płukanie skrzyń po użyciu wynikające z dużego zapotrzebowania sezonowego na opakowania.

Z danych zawartych w tab. 1 i wykresie przedstawionym na ryc. 2 wynika, że skuteczność mycia skrzyń w okresie zimowym przy temperaturze 35°C środka myjącego wynosi tylko 1%. Badanie skuteczności mycia w okresie wiosny przy podniesieniu temperatury środka myjącego do 70°C wykazało, że skuteczność zwiększyła się do 7,0%. W maju i czerwcu, kie-

dy powierzchnia desek skrzyń jest sucha bardziej niż w innych okresach mycia rotworem sody kalcyonowanej 0,5% o temperaturze 35°C nie tylko nie dało najmniejszych efektów, ale wykazało jeszcze wzrost zakażenia opakowań o 4,0% w stosunku do ilości bakterii stwierdzanych w skrzyniach przed myciem.

Taki efekt mycia maszynowego przy normalnym procesie technologicznym byłby zaskakujący. W tym wypadku przyczynę takiego stanu należy upatrywać w pominięciu pierwszej fazy mycia, jaką powinno być poddawanie skrzyń działaniu silnego strumienia gorącej pary w parowniku, który wg założeń projektowych miał spełniać zasadniczą rolę tzn. zwilżać deski i odmiękczać z ich powierzchni zanieczyszczenia. Czynnności te wykonywane są tylko częściowo przez zbyt krótki czas i przy niedostatecznie wysokiej temperaturze w myjni właściwej i dlatego w trakcie pobierania prób tamponami z waty ze skrzyń umytych (mokrych) dochodzi do dokładniejszego zebrania bakterii i przeniesienia ich do roztworu.

Pewną skuteczność w granicach 21,0% zanotowano w skrzyniach badanych latem przy podniesieniu temperatury środka myjącego (soda kalcyonowana 0,5%) do 70°C. Największy efekt dezynfekcji opakowań sięgający do 50% uzyskano po wykonaniu czterokrotnej rotacji mycia w maszynie każdej badanej skrzyni. Otrzymane rezultaty mogą być dowodem, że wydłużenie czasu działania gorącego roztworu środka myjąco-dezynfekcyjnego na powierzchnię opakowania powoduje usunięcie z niej większej ilości bakterii. A zatem w tym kierunku powinny być skierowane ewentualne rozwiązania konstrukcyjne zmierzające do poprawy skuteczności pracy maszyny.



Ryc. 2. Wykres skuteczności mycia skrzyń w poszczególnych miesiącach przy temp. środka myjąco-dezynfekcyjnego 35 i 70°C.

Bardzo istotnymi czynnikami w procesie mycia maszynowego opakowań drewnianych do ryb jest rodzaj i stężenie środka myjąco-dezynfekcyjnego oraz jego temperatura. Jak stwierdza Diechtiar (1) 0,5% roztwory sody kalcynowanej nie mają dużej siły bakteriobójczej, posiadają jedynie właściwości zmydlające, które ułatwiają mechaniczne usuwanie drobnoustrojów. Większe efekty dezynfekcji uzyskać można przy użyciu sody w roztworze 0,5% dopiero po podwyższeniu temperatury roztworu.

W naszym przypadku nawet użycie 0,5% roztworu sody o temperaturze 70°C nie dawało wyraźnych efektów bakteriologicznych. Nikłe efekty wynikają przede wszystkim z porowatości i szorstkiej powierzchni, jaką mają deski. Weiser (9) wykazał, że środki myjące o temperaturze 70°C dają pożądaną efekt w odniesieniu do przedmiotów o powierzchniach bardzo gładkich, jakimi są np. powierzchnie porcelanowych lub fajansowych talerzy.

Dane zawarte w tab. 2 wskazują na wysoki stopień zakażenia skrzyń bakteriami grupy *Coli* i enterokoków. W żadnej z badanych prób nie stwierdzono natomiast drobnoustrojów z grupy *Salmonella*, jak również nie wyosobnio-

Tab. 2. Intensywność wzrostu bakterii poszczególnych grup w skrzyńkach badanych przed i po myciu.

| Miesiąc | Ilość bad. skrzyń | Temp. środka myj. °C | Średnia liczba bakterii/cm ² | | | | Miano bezplen. zarodnikujących (A, B, C) | | Salmonella | Gronk chor. |
|---------------|-------------------|----------------------|---|------|----------|------|--|--------------------------------|------------|-------------|
| | | | coli | | enterok. | | A | B | | |
| | | | Pm | Pn | Pm | Pn | | | | |
| XII, I, II | 75 | 35 | 229 | 223 | 183 | 136 | 0/45/60 0/1/24/32 001/6/8 | 0/48/64 0/1/22/36 — | — | — |
| III, IV | 48 | 70 | 679 | 450 | 295 | 194 | 0/37/78 0/1/11/22 | 0/42/87 0/1/6/13 | — | — |
| V, VI | 60 | 35 | 180 | 170 | 140 | 155 | 0/42/70 0/1/15/25 001/3/5 | 0/45/75 0/1/4/23 001/1/2 | — | — |
| VI, VII, VIII | 51 | 70 | 120 | 68 | 82 | 65 | 0/48/94 0/1/3/6 | 0/50/98 0/1/1/2 | — | — |
| IX, X | 22 | 70 | 872 | 298* | 202 | 180* | 0/21/96 0/1/1/4 | 0/21/96 0/1/1/4 | — | — |

Objasnienia: * po 4-krotnej rotacji mycia, Pm - przed myciem, A - miano, B - ilość wyników, C - % danego miano, Pn - po myciu.

no gronkowców chorobotwórczych. Wszystkie podejrzone kolonie mannitolo-dodatnie i mannitolo-ujemne nie dawały hemolizy na agarze z krwią i nie wytwarzały koagulazy. Na ogólną ilość 256 przebadanych skrzyń miano 0,1 beztlenowców zarodnikujących przed myciem stwierdzono w 54 przypadkach, a miano 0,01 w 9 przypadkach, po myciu odpowiednio: 39 i 1 przypadkach. Niektóre gatunki beztlenowców wykazują dużą zdolność rozmnażania się w tkankach ryb. Drobnoustroje te w korzystnych dla siebie warunkach wytwarzają w produktach spożywczych toksyny powodujące zatrucia pokarmowe u ludzi zwłaszcza po spo-

życiu konserw lub obniżające wartości odżywcze produktów żywnościowych dzięki posiadaniu właściwości proteolitycznym.

Reasumując powyższe wyniki: obecność w badanych skrzyńkach dużej ilości wymienionych drobnoustrojów jest objawem bardzo niekorzystnym, ponieważ świeża ryba składowana w kontakcie z tak dużą ilością bakterii niewątpliwie ulega zakażeniu, co doprowadza każdorazowo do spadku wartości konsumpcyjnej ryb a w sprzyjających dla bakterii warunkach może prowadzić do rozwoju bakterii chorobotwórczych w tkance ryb i niebezpiecznych następstw — zakażeń pokarmowych, a nawet zatruc — po spożyciu takich ryb przez ludzi.

Wnioski

1. Stosowana obecnie technologia maszynowego mycia skrzyń do ryb w ocenie bakteriologicznej jest całkowicie nieskuteczna, a daje tylko efekt wizualny.

2. Silne zakażenie wyjściowe skrzyń, brak w maszynie czynnika parowania opakowań i stosowanie 0,5% roztworu sody kalcynowanej, jako środka myjąco-dezynfekcyjnego jest przyczyną znikomych efektów mycia.

3. Wskazane jest uruchomienie czynnika parowania opakowań oraz zastąpienia sody kalcynowanej innym skutecznym środkiem dezynfekcyjnym.

Piśmiennictwo

1. Diechtiar M.: Zarys dezynfekcji, dezynsekcji i deratyzacji, MON 1954.
2. Kietzman U.: Sonderdruck — Die Fischwaren Feinkost — industrie. 24, 552.
3. Kietzman U.: Allg. Fischwirtschaftszeitung, 9, 13/14, 1957.
4. Kreuzer R.: Fischwirtschaft, 8, 93, 1956.
5. Kochanowski J.: Prace MIR Gdynia, T. 12/B.
6. Niewolak S.: Zeszyty Naukowe WSR Olsztyn, T. 10, 1960.
7. Rynasiewicz J.: Biul. Infor. Gosp. Ryb. 7, 55, 1967.
8. Spencer R.: Fishing News, 2228, 1955.
9. Weiser H.: Practical food Microbiology, The Avi Publ. Comp. Inc. Westport, Connecticut, 82, 1962.
10. Włodarczyk H.: Biul. Infor. Gosp. Ryb. 6, 29, 1967.

Adres autora: lek. wet. Edward Grawiński, Władysławowo, ul. Rybacka 2 m. 34.

MOORE J. A., KAKUCH T. J.: Naturalne zakażenie *Brucella canis* u psów. (Male dogs naturally infected with *Brucella canis*). J.A.V.M.A., 155, 1352—1358, 1969 (8).

Przeprowadzono badania bakteriologiczne, serologiczne i histologiczne na 16 psach u których stwierdzono dodatnie miano aglutynin dla *Brucella canis*. U psów z bakteriami miano aglutynin wynosiło 1:800 u psów bez bakteriami 1:200. *Br. canis* wyizolowano z krwi i narządów wewnętrznych psów u których występowała bakteriami. U wszystkich zakażonych psów stwierdzono jedno lub obustronne zmiany zwyrodnieniowe w jądrach i najądrzach, rozrost węzłów chłonnych oraz nacieki limfocytarne w układzie moczowo-płciowym. Nacieki były szczególnie silnie zaznaczone w najądrzach prostaty i miedniczkach nerkowych. Zmiany naciekowe występowały rzadziej w jądrach, przewodach nasiennych, moczowodach i pęcherzu moczowym. Na czoło zmian w jądrach wysuwała się aspermatogeneza, zanik komórek mięszu oraz zwiększenie ilości tkanki łącznej włóknistej. Bardzo często obserwowano daleko posunięte uszkodzenie struktury prostaty.

Z. G.