

i.v. $^{115}\text{CdCl}_2$ с радиоактивностью 60,6 kBq ($\pm 4,5$ kBq), а затем убиваемых по истечении 2 ч. заражения. Испытанию варения в течение 2 ч. подвергли мышцы бедра и лопатки, а также печень и почки, а испытанию соления в течение 22 дней в рассоле мышц. Оценку ретенции кадмия в испытаниях проводили на основе радиометрических исследований. Результаты показывают, что во время 2 ч. варения радиоактивность мяса растёт на ок. 94,4% при одновременном убытке его массы на ок. 40,0%, уменьшение же радиоактивности в печени и почках не имеет практического значения. Соление вызывает через 22 дня уменьшение радиоактивности мяса на ок. 77,7%, что указывает на возможности применения этого метода в подготовке мяса, происходящего от животных зараженных кадмием.

Kossakowski S., Dziura A. — Influence of basal technological operations of retention of Cadmium in meat

The purpose of the examination was to determine the influence of cooking and pickling on retention of Cadmium in meat. The examinations were performed on rabbits contaminated i.v. with $^{115}\text{CdCl}_2$ (60.6 \pm 4.5 kBq) and slaughtered after 2 h after contamination. Test of 2 h cooking was performed with femoral and scapular muscles, liver, kidneys. The muscles were pickled for 22 days. The retention of Cadmium in the examined samples was evaluated on the basis of radiometric examinations. It was found that in the course of 2 h cooking, radioactivity of meat increased by 94.4% along with a simultaneous decrease of meat weight by 40.0%. The decrease of radioactivity in liver and kidneys has not a practical value. Pickling for 22 days decreased radioactivity of meat by about 77.7% pointing to a possibility of the application of this method for fitting of meat derived from animals contaminated with Cadmium.

ANDRZEJ SKOCZEK, WIESŁAWA PALEC

Analiza szczepów *Clostridium* w bombażach termostatowych

Ośrodek Naukowo-Badawczy Służby Weterynaryjnej

Wieloletnia praktyka wykazuje, że bombaży bakteryjny konserw może występować bezpośrednio po ukończeniu produkcji, jak również w czasie przechowywania konserw w magazynach (10, 21, 22). W dotychczasowych badaniach wykazano, że szybkość pojawiania się bombaży bakteryjnego zależy od ilości bakterii, konkurencyjności między resztkową mikroflorą tlenową i beztlenową, właściwości fizykochemicznych i składu recepturalnego treści konserw, temperatury magazynowania oraz wielu innych czynników (2, 6, 11, 14, 19, 20, 23, 25). Suma tych czynników wpływa na różnorodność i zmienność obrazu mikroflory w miarę upływu czasu magazynowania (2, 4—9, 12, 13, 15, 16).

Wcześniejsze badania własne wskazują, że drobnoustroje z rodzaju *Clostridium* są odpowiedzialne za bombażowanie ponad 34% konserw mięsnych zepsutych w czasie kilkuletniego przechowywania. W zepsutych konserwach stwierdzono szczepy: *C. sporogenes*, *C. perfringens* a nawet *C. botulinum* (21, 22). Dotychczas nie wyjaśniono, czy te same gatunki laseczek są odpowiedzialne za bombaż powstały w próbie termostatowej oraz nie ustalono, jak kształtuje się skład procentowy wymienionych szczepów, w zależności od czasu powstania bombaży. Nieliczne dane na ten temat sugerują, że dynamika namnażania mikroflory resztkowej przebiega odmiennie w konserwach w próbie termostatowej i w czasie magazynowania (10).

W obecnej pracy postanowiono określić cechy morfologiczne, biochemiczne, ciepłoporność oraz aktywność biologiczną szczepów z rodzaju *Clostridium* i na tej podstawie ustalić gatunki bakterii wywołujące bombażowanie wczesne, powstałe w próbie termostatowej.

Materiał i metody

Do badań użyto:

a) 191 konserw mięsnych różnych gatunków, uznanych za zepsute na skutek bombażowania w próbie termostatowej,

b) podłoży bakteryjnych dobranych według ogólnie przyjętych kryteriów,

c) myszy białych o nieustalonej linii genetycznej.

Izolację beztlenowców przetrwalnikujących wykonano według metodyki przyjętej w poprzednich pracach (21, 22). Podobnie postępowano przy różnicowaniu gatunkowym wyizolowanych szczepów wykorzystując cechy morfologiczne, biochemiczne, zdolność produkowania toksyn letalnych i swoistych precypitynogenów w odczynie immunodyszufji (1, 17). Ciepłoporność przetrwalników określano według metody podanej przez Roberta (18). W charakterystyce szczepów uwzględniono aktywność proteolityczną i ciepłoporność, cechy uznane za istotne z punktu widzenia nauki o higienie mięsa (3).

Wyniki i omówienie

Na 191 konserw mięsnych, które zbombażywały w próbie termostatowej i zostały poddane badaniu, w 105 stwierdzono beztlenowce z rodzaju *Clostridium*. W badanej grupie zbombażowanych konserw, w 92 stwierdzono obecność szczepów jednego gatunku, w 12 — dwóch gatunków, a w jednej — trzech gatunków laseczek z rodzaju *Clostridium*. Łącznie wyizolowano 119 szczepów.

Charakterystykę wyizolowanych szczepów przedstawia tab. 1.

Jak wynika z danych tabeli, 119 szczepów laseczek beztlenowych wyizolowanych z bombaży termostatowych podzielono na trzy grupy na podstawie właściwości morfologicznych, biochemicznych i aktywności biologicznej. Do pierwszej grupy zaliczono 24 szczepy o właściwościach wskazujących na przynależność do

Tab. 1. Charakterystyka biochemiczna i toksyczność szczepów *Clostridium* wyizolowanych z treści konserw zbombażowanych w próbie termostatowej

| Grupa | Liczba szczepów w grupie | Żelatyna | Jndol | Mleko | Azotany | Lecytynaza | Lipaza | Glukoza | Laktoza | Maltoza | Sacharoza | Galaktoza | Salicyna | Glicerol | Preparat mikroskop. | Toksyczność | Klasyfikacja gatunkowa |
|-------|--------------------------|----------|-------|-------|---------|------------|--------|---------|---------|---------|-----------|-----------|----------|----------|---------------------|-------------|-------------------------|
| I | 24 | + | - | Pkg | + | + | - | + | + | + | + | V | - | + | OS | - | <i>C. perfringens</i> A |
| II | 57 | + | - | Pk | - | - | V | + | - | + | - | - | - | - | OS | - | <i>C. sporogenes</i> |
| III | A | 16 | - | + | - | - | + | + | V | - | - | - | - | - | OS | - | <i>C. species</i> |
| | B | 9 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | OS | - | |
| | C | 4 | - | - | - | + | + | V | V | - | - | - | - | - | OS | - | |
| | D | 4 | - | - | - | + | - | V | V | - | - | - | - | - | OS | - | |
| | E | 2 | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | OS | - | |
| | F | 2 | + | + | - | - | + | + | - | - | - | - | - | - | OS | - | |
| | G | 1 | + | - | - | + | - | V | - | - | - | - | - | - | OS | - | |

Objaśnienia: OS — endospory owalne, ułożone subterminalnie, Pkg — peptonizacja, kwas, gaz, V — cecha biochemiczna niestała w grupie.

gatunku *C. perfringens*. W odczynie immunoddyfuzji z surowicami antytoksycznymi *C. welchii* A i B produkcji własnej, nastawionym z supernatantami hodowli *C. perfringens*, wykazano we wszystkich hodowlach obecność swoistych precypitynogenów dla serotypu A. Do drugiej grupy zaliczono 57 szczepów o cechach wskazujących na przynależność do gatunku *C. sporogenes*. W trzeciej grupie zebrano pozostałe szczepy, których właściwości nie pozwalały na identyfikację gatunkową przy pomocy użytych metod. W większości szczepy wykazywały silnie zaznaczone właściwości proteolityczne na podłożach z mlekiem i żelatyną oraz mierne właściwości sacharolityczne. W obrazie mikroskopowym stwierdzono subterminalne ułożenie przetrwalników w laseczkach. Wszystkie wyizolowane szczepy nie wykazywały aktywności w próbie biologicznej na białych myszach.

Wyniki badania ciepłooporności szczepów, mierzone odsetkiem szczepów zdolnych do wzrostu po ogrzaniu do temperatury 100°C przedstawiono w tab. 2.

W grupie szczepów o właściwościach *C. perfringens* A stwierdzono jeden szczep zdolny do przeżycia temperatury 100°C w czasie 120 minut. Pozostałe szczepy ginęły pod wpływem tej temperatury w czasie od 15 do 90 minut. W najliczniejszej grupie *C. sporogenes*, 13 szczepów przeżyło temperaturę 100°C w czasie 120 minut. W tej grupie najwięcej szczepów (43,9%) uległo zabiciu w czasie pierwszych 30 minut ogrzewania. W grupie szczepów nie rozpoznanych gatunkowo, jeden szczep przeżył temperaturę ogrzewania w czasie 60 minut, a pozostałe ginęły w czasie od 15 do 30 minut.

Tab. 2. Ciepłooporność szczepów z rodzaju *Clostridium* wyizolowanych z konserw zbombażowanych w próbie termostatowej

| Gatunek | Liczba szczepów | Odsetek szczepów zdolnych do wzrostu po ogrzaniu w temp. 100°C w czasie (min): | | | | |
|-------------------------|-----------------|--|------|------|------|------|
| | | 15 | 30 | 60 | 90 | 120 |
| <i>C. perfringens</i> A | 24 | 58,3 | 33,3 | 12,3 | 6,2 | 4,1 |
| <i>C. sporogenes</i> | 57 | 87,7 | 56,1 | 35,0 | 36,0 | 23,0 |
| <i>C. species</i> | 33 | 73,0 | 20,0 | 6,2 | - | - |

W badaniach konserw zbombażowanych w magazynach (21) stwierdzono w miarę upływu czasu magazynowania zmniejszenie liczby szczepów beztlenowców wyizolowanych z bombaży. Największą liczbę bombaży (61,21%) wywołanych przez drobnoustroje z rodzaju *Clostridium* stwierdzono w pierwszym roku po wyprodukowaniu konserw, a najmniejszą po 6 latach (6,74%).

W obecnej pracy, w grupie konserw zbombażowanych w próbie termostatowej, w 55% stwierdzono laseczki z rodzaju *Clostridium*. W porównaniu z grupą bombaży późnych, stwierdzono znacznie wyższy odsetek (19,3%) szczepów zidentyfikowanych jako *C. perfringens* oraz niższy odsetek (47,9%) szczepów *C. sporogenes*. W grupie bombaży termostatowych odsetek szczepów niezidentyfikowanych wynosił aż 32,8% przy ich znacznym zróżnicowaniu i zmiennej strukturze cech biochemicznych. Podobnie wysoki odsetek szczepów niezidentyfikowanych sygnalizował również w swoich badaniach Matsuda i wsp. (12). Wykazano, że zarówno w bombażach późnych, jak i wczesnych najwyższy odsetek stanowiły szczepy należące do gatunku *C. sporogenes*. Wyniki te potwierdzają dotychczasowe badania własne (22) oraz innych autorów (6, 7, 12, 16), wskazujące na *C. sporogenes* jako głównego sprawcę psucia się żywności hermetycznie zamkniętej i konserwowanej termicznie.

Analiza jakościowa mikroflory wyizolowanej z bombaży termostatowych (tzw. wczesnych) i powstałych podczas magazynowania (tzw. późnych) nie wykazuje wyraźnych różnic, a jedynie zmianę w proporcjach udziału poszczególnych gatunków *Clostridium* w miarę upływu czasu magazynowania. W znacznym odsetku przyczyną bombażowania wczesnego jest *C. perfringens* (19,3%). W miarę upływu czasu odsetek ten ulega prawie 10-krotnemu zmniejszeniu, tj. do 2,1% po 6 latach magazynowania. Odmienne kształtuje się odsetek *C. sporogenes*, wynoszący w przypadku bombaży wczes-

nych około 47%, a w przypadku bombaży późnych aż 83%.

Niezależnie od analizy ilościowej poszczególnych gatunków *Clostridium*, które należy oceniać relatywnie, uzyskane wyniki wskazują jednoznacznie, nawet przy uwzględnieniu błędów w metodyce izolacji, że główną przyczyną bombażowania konserw mięsnych są gatunki przetrwalnikujących beztlenowców *C. sporogens* i *C. perfringens*. Ten relatywnie odmienny skład ilościowy tej samej jakościowo mikroflory wywołującej bombażowanie wczesne i późne, można wytłumaczyć zróżnicowaną dynamiką namnażania szczepów w obrębie rodzaju *Clostridium*. W przypadku *C. perfringens* — namnażanie i bombażowanie konserw jest szybkie (bombaż wczesny), a w przypadku *C. sporogens* — znacznie wydłużone w czasie (bombaż późny).

Obecność nie w pełni unieczynnionych przetrwalników *Clostridium* w konserwach należy tłumaczyć bądź błędami technologicznymi procesu sterylizacji, bądź silnie ochronnym działaniem treści konserw (26). Wyizolowane szczepy obu gatunków charakteryzuje bowiem stosunkowo niska ciepłooporność. Wiadomo, że rozkład uszkodzenia termicznego przetrwalników *Clostridium*, do którego dochodzi w procesie cieplnego utrwalania konserw jest różny, zależny od wielu, często przypadkowych czynników. W związku z tym, niezależnie od gatunku, różny jest również czas pobudzenia do kiełkowania przetrwalników w procesie aktywacji.

Wyniki pracy potwierdzają, że skład jakościowy mikroflory z rodzaju *Clostridium*, wywołującej bombażowanie wczesne na skutek selektywnego działania temperatury, ogranicza się w zasadzie do kilku gatunków bardziej ciepłoopornych szczepów. Przetrwalniki tych szczepów, po przeżyciu szoku cieplnego, powodują bombaż bakteryjny puszek w czasie zależnym od ich aktywności metabolicznej i wrażliwości na czynniki fizyko-chemiczne. W głównej mierze są to laseczki *C. sporogens* i *C. perfringens*.

Wnioski

1. Przyczyną bombażowania termostatowego w około 55% badanych konserw są laseczki z rodzaju *Clostridium*.

2. W odróżnieniu od bombaży magazynowych (późnych), w bombażach termostatowych wykazano, obok *Clostridium sporogens*, wysoki odsetek szczepów *Clostridium perfringens* A.

Piśmiennictwo

1. Albrycht H., Rymkiewicz D.: Post. Hig. i Med. dośw. 16, 831, 1962.
2. Beganovic H., Matc S.: Über die Haltbarkeit der Halbkonserven unter verschieden Aufbewahrungstemperaturen. XI Meet. Europ. Meat Res. Workers, Belgrad, 1965.
3. Bojarski J., Prost E.: Medycyna Wet. 38, 339, 1982.
4. Czaplinski F.: Przetrwalnikujące drobnoustroje tlenowe w konserwach mięsnych. Praca dokt. SGGW, 1964.

5. Hoff I., van Dedeken L., Fieres L.: Vlaams diergeneesk. Tijdschr. 37, 441, 1968.
6. Keaderski S.: Schlacht- u, Viehhof-Zeitung 71, 133, 1971.
7. Leisner L.: Fleischwirtschaft 8, 255, 1950.
8. Leisner L.: Arch. Lebensmittelhyg. 21, 145, 1970.
9. Lynt R. K., Kauter R. B., Reud: J. Milk Fd Technol. 38, 548, 1975.
10. Maleszewski J.: Roczniki PZH 15, 5, 1964.
11. Maleszewski J.: Roczniki PZH 20, 33, 1969.
12. Matsuda N., Matsumoto N., Ushizawa S., Kakegawa Y., Kato H., Nishida S.: J. Fd Hyg. Soc. Jap. 16, 253, 1975.
13. Matsuda N., Matsumoto N., Ushizawa S., Kakegawa Y.: J. Fd Hyg. Soc. Jap. 16, 99, 1975.
14. Mierzejewski J.: Dynamics of spore germination and the development of *Clostridium botulinum* type B in canned meat. 21st. Europ. Meet. Meat Res. Workers, Berno, 1975.
15. Milev M., Kovacev A.: Med.-Vet. Nauki 7, 61, 1970.
16. Pezacki W.: Technologiczne odchylenia jakości wyrobów mięsnych. PWRiL, 1968.
17. Porębska A., Zęburowa K.: Post. Hig. i Med. dośw. 7, 17, 1963.
18. Roberts T. A.: J. appl. Bact. 31, 133, 1968.
19. Skoczek A.: Pol. Arch. wet. 19, 345, 1976.
20. Skoczek A.: Pol. Arch. wet. 19, 357, 1976.
21. Skoczek A., Mierzejewski J.: Medycyna Wet. 35, 736, 1979.
22. Skoczek A.: Medycyna Wet. 37, 49, 1981.
23. Staszkiewicz G.: Medycyna Wet. 10, 666, 1947.
24. Watukiewicz-Wasilewska J., Szyszko K.: Roczniki PZH 18, 493, 1967.
25. Zalewski S.: Mikrobiologia konserw rybnych w zalewie olejowej i w sosie własnym. Referat wygłoszony w dniu 6 06 1963 r. w Świnoujściu.
26. Zalewski S.: Sterylizacja a inaktywowanie bakterii i ich metabolitów w środowisku konserwy rybnej. Referat wygłoszony w konferencji szkoleniowej SIAIPS, Szczecin, 1972.

Adres autora: dr Andrzej Skoczek, ul. Szolc Rogozińskiego 19 m. 54, 02-777 Warszawa.

Скочек А., Палец В. — Анализ штаммов *Clostridium* в термостатных бомбажах

Бактериологическому исследованию подвергли 191 бомбаж, возникший в термостатном испытании, относительно присутствия *Clostridium* и определили морфологические, биохимические признаки, термоустойчивость и биологическую активность изолированных палочек.

Показали, что микрофлору, вызывающую бомбажи в термостатном испытании, составляют в 47,9% палочки *C. sporogens*, в 19,3% палочки *C. perfringens*, а в 32,8% палочки *C. species*.

Skoczek A., Palec W. — Analysis of *Clostridium* sp. strains in concavings of tin cans

Bacteriological examinations of 191 concavings of tin cans following thermal test were performed. There were determined morphological and biochemical properties, thermoresistance and biological activity of *Clostridium* strains isolated. It was found that *Cl. sporogens* occurred in 47.9%, *Cl. perfringens* in 19.3%, and other bacilli of *Clostridium* sp. in 32.8%.

GREEN S. A., JENKINS S. J., CLARK P. A.: Porównanie metod chemicznych i elektroforetycznych określania stężenia białka w surowicy klinicznie zdrowych zwierząt domowych w różnym wieku. (A comparison of chemical and electrophoretic methods of serum protein determinations in clinically normal domestic animals of various ages). Cornell Vet. 72, 416—426, 1982 (4).

Porównano dokładność i powtarzalność wyników uzyskanych przy oznaczaniu poziomu białka w surowicy zdrowych krów, owiec, kucyków, świń i kaczek w oparciu o metodę biuretową, BCG (analyzer Abbot ABA-100), spektrofotometryczną i elektroforetyczną. Stosując metodę biuretową i BCG uzyskano dużą zgodność wyników przy oznaczeniach białka całkowitego, albumin oraz stosunku albumin do globulin u kucyków, owiec i starszego bydła. Wyższy poziom albumin i stosunek albumin do globulin notowano u młodego bydła i u świń niezależnie od ich wieku w metodzie BCG.

G.