

свыше 50% молодых рабочих пчел содержимое тонкой кишки содержит бактерии. В весенний период в содержимом тонкой кишки молодых рабочих пчел доминируют микроорганизмы из рода *Enterobacter* и *Micrococcus*, в летний период — микроорганизмы из рода *Bacillus*.

Smolska-Szymczewska B. — *Bacterial flora of the ventriculus of young worker honey bee (Apis mellifera L.)*

The composition of bacterial flora in the content of ventriculus of young worker honey bees in the spring (April—May) and in the summer (July) was quantitatively determined. In above 50% of the examined bees, irrespectively of the period of the examinations, bacteria were found in the ventriculus. In the spring in the content of ventriculus predominated *Enterobacter* sp. and *Micrococcus* sp., in summer *Bacillus* sp.

## HIGIENA ŻYWNOŚCI ZWIERZĘCEGO POCHODZENIA

STEFAN KOSSAKOWSKI, ADOLF DZIURA

### Wpływ podstawowych zabiegów technologicznych na retencję kadmu w mięsie

Pracownia Radiobiologii Instytutu Weterynarii, Al. Partyzantów 57, 24-100 Puławy

Kadm zaliczany jest do groźnych dla ludzi i zwierząt antropogenicznych czynników toksykogennych, skażających środowisko biologiczne. Powagę tego zagadnienia potęguje fakt, że kadm może kumulować się w roślinach (7) i organizmach zwierzęcych, głównie w wątrobie i nerkach (3). Zawartość kadmu w  $\mu\text{g}/100\text{ g}$  wynosi wg Fuchsa (2) w owocach 0,4—28,8, w warzywach do 16,1, ziemniakach do 7,5; wg Żmudzkiego (8) w mięsie wieprzowym 0,9—5,5, w mięsie wołowym 0,9—6,0 i wg Nikonorowa (5) w mleku 0,4—0,5.

Skażone kadmem roślinne i zwierzęce produkty żywnościowe stanowią istotny czynnik alimentarnych skażeń ludzi. Z tego też względu zostały ustalone przez FAO/WHO tymczasowe dawki dopuszczalnego spożycia kadmu w ciągu tygodnia na 0,4—0,5 mg na osobę dorosłą lub 0,0067—0,0083 mg/kg masy ciała (1).

Wśród środków spożywczych zwierzęcego pochodzenia istotną rolę odgrywa mięso, w związku z czym przed służbą weterynaryjną wyłaniają się nowe problemy sanitarne, dotyczące możliwości zmniejszania retencji kadmu w organizmie zwierzęcia (4), a następnie możliwości usuwania kadmu z mięsa pochodzącego od skażonych zwierząt, co jest przedmiotem niniejszej pracy.

#### Materiał i metody

Badania przeprowadzono na 10 królikach o masie około 4,0 kg, którym wstrzykiwano dożylnie (żyła brzojna ucha)  $^{115}\text{CdCl}_2$  prod. IBJ w Świerku o aktywności właściwej 5,475 GBq/g Cd po rozcieńczeniu wodą destylowaną w dawce 0,2  $\text{cm}^3$ , o promieniotwórczości 60,6 kBq ( $\pm 4,5$  kBq). Po upływie 2 godz. od skażenia króliki ubijano, wypreparowywano oddzielnie mięśnie krzyżowo-udowe i mięśnie łopatkowo-piersiowe oraz wątrobę i nerki, które po zważeniu poddawano badaniu radiometrycznemu. Następnie próby mięśni oraz wątroby i nerki 5 królików podda-

wano gotowaniu, a mięśnie pozostałych 5 królików peklowaniu.

Próbie gotowania przez 2 godz. poddawano oddzielnie każdą pojedynczą porcję mięsa o masie 100 g, wątroby i nerek w całości umieszczone w kolbie stożkowej i zalewane wodą destylowaną w ilości 1 l. Uchodzącą parą wodną odprowadzano przez chłodnicę do kolbki miarowej. Po upływie 1 godz. pobierano do pomiarów radiometrycznych próby mięsa, wątroby, nerek, wody i skroplonej pary wodnej. Oznaczenia te powtarzano po 2 godz. tj. po zakończeniu gotowania.

Peklowanie mokre pojedynczych porcji mięsa przeprowadzano w naczyniach szklanych, wypełnionych solanką peklową o składzie: sól kuchenna 11,1%, azotyn sodowy 0,03%, sałetra potasowa 0,05%, woda 88,8% (7) w ilości 500  $\text{cm}^3$ .

Badanie radiometryczne 1 g próbek mięsa i narządów wewnętrznych lub 1  $\text{cm}^3$  wody lub solanki umieszczonych w naczyniach pomiarowych wykonywano przy użyciu licznika PT-72 z sondą SSU-3W i detektorem promieniowania Geigera-Müllera typ BOH-45. Pomiarów próbek wykonywano trzykrotnie przez 10 minut, a uzyskane średnie wyniki rzeczywiste (bez tła) wyrażone w Bq stanowiły wskaźnik ilości kadmu w badanej próbce.

#### Wyniki i omówienie

Wyniki przeprowadzonych badań przedstawiono w tab. 1—2. Masa poszczególnych porcji mięsa wykorzystywanych w próbie gotowania lub peklowania wynosiła 100 g, zaś wątroby i nerki gotowane były w całości. Promieniotwórczość prób mięsa przeznaczonych do gotowania lub peklowania stanowiła w przypadku mięs łopatkowo-piersiowych 0,0040% promieniotwórczego kadmu podanego i.v. królikom, a w przypadku mięs krzyżowo-udowych 0,0027%. Promieniotwórczość zaś wątroby wynosiła 0,3696%, a nerek 0,1003% podanej dawki izotopu.

W czasie gotowania (tab. 1) promieniotwórczość mięsa zwiększała się po 1 h średnio o

81,25%—90,18%, a wody średnio o 100,00%, tj. około 1% promieniotwórczości mięsa surowego, a promieniotwórczość skroplonej pary wodnej stanowiła około 0,5% promieniotwórczości mięsa surowego. Po 2 h gotowania masa mięsa zmniejszała się średnio o 40,0%, a jego promieniotwórczość wzrastała o 92,5%—96,32% w porównaniu z mięsem surowym. Promieniotwórczość wody po 2 h wzrastała około 3100 razy i stanowiła około 16,0%, a skroplonej pary około 3,0% promieniotwórczości surowego mięsa. Promieniotwórczość wątroby po 1 h gotowaniu malała o 3,64% i nerek o 36,93%, a promieniotwórczość wody wzrastała około 650 razy i stanowiła około 2,9% promieniotwórczości surowej wątroby i około 10,7% surowych nerek. Po 2 h gotowania masa wątroby zmniejszała się średnio o około 10,0%, a jej promieniotwórczość o około 16,07%, zaś masa nerek zmniejszała się o około 40,0%, a promieniotwórczość o około 31,45%. Promieniotwórczość wody po 2 h wzrastała 1308 razy i stanowiła około 5,9% promieniotwórczości surowej wątroby lub 2,1% surowych nerek, zaś promieniotwórczość skroplonej pary po 2 h stanowiła 0,05% promieniotwórczości surowej wątroby lub około 2,0% surowych nerek.

Wyniki wykonanych prób gotowania skażonego mięsa wskazują, że jakkolwiek w czasie 2-godzinnego gotowania do wody przenika średnio 16,0%, a do skroplonej pary wodnej około 3,0% kadmu zawartego w surowym mięsie, to jednak promieniotwórczość mięsa wzrasta średnio o 94,4%. Wiąże się to z wyciekaniem wody z mięsa w czasie gotowania i kurczeniem się włókien mięsnych lub zmniejszeniem średnicy komórek wyrażającym się zmniejszeniem po 2 h gotowania masy mięsa o 40,0%. Fakty te wskazują na trwałość wiązania kadmu z białkami tkanki mięśniowej. Wiązanie to w wyniku termicznej denaturacji białek uległo stabilizacji. Dotyczy to również wątroby i nerek. Dokładna analiza wyników badań wskazuje, że gotowanie wątroby i nerek nie ma praktycznego znaczenia, a stosowanie tej metody do mięsa jest wręcz przeciwwskazane.

W czasie peklowania solanką (tab. 2) promieniotwórczość mięsa malała po 7 dniach o 62,0%—73,0%, po 14 dniach o 49,0%—68,0% i po 22 dniach o 77,2%—78,2% i stanowiła odpowiednio 0,0008, 0,0012 i 0,0006% podanej dawki izotopu. Równocześnie wzrastała promieniotwórczość solanki odpowiednio o 1—4, 3—8, 6—10 razy i stanowiła odpowiednio 1,5—2,7%, 3,0%—4,8%, 4,5%—5,9% promieniotwórczości surowego mięsa.

Peklowanie mokre mięsa przy użyciu solanki okazało się więc bardziej skuteczne. Zawartość kadmu w mięsie ulegała stopniowemu, z upływem czasu zmniejszaniu się do około 22,0% promieniotwórczości początkowej przy równoczesnym wzroście promieniotwórczości solanki. Zjawisko przenikania kadmu z mięsa do solanki, którego mechanizm nie jest znany,

Tab. 1. Promieniotwórczość (w Bq) gotowanych prób

Próby	Przed gotowaniem	Po 1 h	Po 2 h
M. łopatki	2,40	4,35	4,62
M. uda	1,63	3,10	3,20
Woda	0,01	0,02	0,32
Skroplona para	—	0,04	0,06
Wątroba	223,46	215,33	187,54
Nerki	60,63	38,24	41,56
Woda	0,01	6,51	13,08
Skroplona para	—	0,05	0,12

Tab. 2. Promieniotwórczość (w Bq) peklowanych prób

Próby	Przed peklowaniem	Po 7 dniach	Po 14 dniach	Po 22 dniach
M. łopatki	1,84	0,70	0,94	0,42
Zalewa	0,01	0,05	0,09	0,11
M. uda	1,33	0,36	0,42	0,29
Zalewa	0,01	0,02	0,04	0,06

pozostaje niewątpliwie w związku z procesami osmotyczno-dyfuzyjnymi, zachodzącymi pomiędzy solanką i mięsem. Powyższe dane wskazują na możliwość uzdatniania za pomocą peklowania mięsa skażonego kadmem.

### Wnioski

1. W czasie 2-godzinnego gotowania mięsa pochodzącego od królików skażonych  $^{115}\text{CdCl}_2$ , jego promieniotwórczość wzrasta o około 94,4% przy równoczesnym ubytku masy mięsa o około 40,0%.

2. Peklowanie mokre mięsa powoduje po 22 dniach zmniejszenie jego promieniotwórczości o około 77,7% z równoczesnym zwiększeniem zawartości kadmu w solance, co wskazuje na możliwość stosowania tej metody w uzdatnianiu mięsa skażonego kadmem.

### Piśmiennictwo

1. Evaluation of mercury, lead, cadmium and the food additives amaranth, diethylpyrocyanate, and octyl gallate. WHO. ser. nr. 4, Geneva, 1972.
2. Fuchs G.: Var Foda 28, 160, 1976.
3. Kossakowski S., Grosicki A., Dziura A.: Wpływ chelatów BAL i DTPA na retencję kadmu w organizmie zwierzęcym. Medycyna Wet. w druku.
4. Nikonorow M., Piekacz H.: Roczn. PZH 29, 611, 1978.
5. Norma branżowa — Peklowanie i solenie surowców — BN 68/8017-08.
6. Webb M.: The chemistry, biochemistry and biology of cadmium. Biomed. Press, Amsterdam, s. 45, 1979.

Adres autora: prof. dr Stefan Kossakowski, Al. Partyzantów 57, 24-100 Puławy

Коссаковский С., Дзюра А. — Влияние основных технологических мероприятий на ретенцию кадмия в мясе

Цель работы состояла в определении влияния варения или соления на ретенцию кадмия в мясе. Исследования провели на кроликах, инфицируемых

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

Орoдeк Науkовo-Бадaвчeй Службy Вeтeрнaрнeй

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 immunodufuzji (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