

# HIGIENA I TECHNOLOGIA ŚRODKÓW SPOŻYWCZYCH

STANISŁAW GOŁĘBIEWSKI, MARIAN ŚWIĄTKOWSKI

## Badania bakteriologiczne mięśni i narządów wewnętrznych klinicznie zdrowych świń

Z Laboratorium Żywnościowego WIS w Łodzi

Przyżyciowe zakażenie zwierząt rzeźnych oraz zanieczyszczenie surowca florą bakteryjną w czasie uboju i obróbki mają bardzo duże znaczenie w higienie środków spożywczych. Wiązą się z nimi w szczególności ocena san.-wet. zwierząt rzeźnych oraz usprawnienia w zakresie technologii uboju i obróbki zwierząt. Uwzględniając obowiązujące u nas przepisy oceny san.-wet. zwierząt rzeźnych i mięsa należałoby uważać, że zarówno tusze mięsa jak i narządy wewnętrzne klinicznie zdrowych zwierząt poddanych normalnemu ubojowi są w zasadzie wolne od drobnoustrojów saprofitycznych, względnie drobnoustroje te występują w tak nikłej ilości, że przy pomocy obecnie stosowanych metod badawczych nie są wykrywalne. Zgodnie bowiem z Rozporządzeniem Ministra Rolnictwa z dnia 7.X.1958 r. (Dz. U.R.P. nr 2, poz. 17, 1959) narządy wewnętrzne należy uznać za niezdatne do spożycia, a całą tuszę za warunkowo zdatną, jeśli zostaną stwierdzone w narządach, mięśniach lub węzłach chłonnych mięśniowych drobnoustroje warunkowo chorobotwórcze (drobnoustroje gnilne, ziarniaki, gronkowce, paciorkowce, pał. okrężnicy itp.).

W rozporządzeniu tym nie uwzględniono stopnia zakażenia florą bakteryjną, ani wyników badania przedubojowego, ani zmian anatomiczno-patologicznych stwierdzonych po uboju. Przypuszczalnie uważano, że nawet najmniejsza wykrywalna liczba drobnoustrojów saprofitycznych obniża jakość surowca względnie dyskwalifikuje go całkowicie. Czy tak rygorystyczna ocena i oparcie się tylko na ogólnym wskaźniku mikrobiologicznym są słuszne?

Celem naszych badań było wykazanie, czy i w jakim stopniu zakażone są florą bakteryjną mięśnie, węzły chłonne mięśniowe oraz narządy wewnętrzne klinicznie zdrowych świń poddawanych normalnemu ubojowi w rzeźni.

### Materiał i metody

Próby do badań, tj. wycinki mięśni przedramienia kończyny przedniej i podudzia drugostronnej kończyny tylnej, wycinki wątroby i śledziony, nerkę oraz węzły chłonne podkolanowe względnie pachwinowe pobierano w różnych porach roku bezpośrednio po uboju oraz wstępnej obróbce zwierząt i natychmiast

wykonywano badania bakteriologiczne. Ogółem przebadano próby od 160 klinicznie zdrowych świń, pochodzących od indywidualnych właścicieli i przetrzymywanych w magazynach żywności na terenie rzeźni około 12 godzin. W badaniach bakteriologicznych stosowano rutynową technikę i opierano się w zasadzie na normach PN-66-A-82054; PN-64-A-04023; PN-65-A-04024. Wykonywano posiewy bezpośrednie i namnażające. Ilościowo wzrost drobnoustrojów określano w sposób następujący: wzrost nikły — wzrost do 2 kolonii na 1 cm<sup>2</sup> posiewu na podłożach stałych, średni — wzrost 3 do 6 kolonii, obfity — wzrost powyżej 6 kolonii.

### Wyniki i omówienie

W tab. 1 przedstawiono wyniki badań bakteriologicznych. Wykazano stosunkowo dużego stopnia zakażenia drobnoustrojami niechorobotwórczymi węzłów chłonnych mięśniowych (66,3%) oraz narządów wewnętrznych, wątrób w 74,4%, śledzion w 65,0%, nerek w 48,1% znacznie mniejsze mięśni (32,5%). W jednym przypadku z narządów wewnętrznych i węzłów chłonnych wydzielono włoskowce różycy.

W posiewach badanych materiałów na podłoża stałe otrzymywano przede wszystkim wzrost nikły drobnoustrojów. W posiewach z mięśni stwierdzono wzrost nikły w 21,8%, średni w 3,8%, z węzłów chłonnych — odpowiednio 51,2% i 8,8%, z wątrób — wzrost nikły w 36,3%, średni w 23,1%, obfity w 5,0%, ze śledzion — odpowiednio 35,6%, 18,1%, 2,5%, z nerek — odpowiednio 34,8%, 8,9%, 1,3%. Dominowały ziarenkowce niehemolityczne; wykazano je w mięśniach w 25,7%, węzłach chłonnych w 53,7%, wątróbach w 50,6%, śledzionach w 46,9%, nerkach w 38,2% przypadków. Ziarenkowce beta-hemolityczne i pałeczkę okrężnicy beta-hemolityczną stwierdzano w nielicznych przypadkach, w mięśniach w 3,1%, węzłach chłonnych w 6,4%, wątróbach w 12,5%, śledzionach w 8,1%, nerkach w 4,4%. Ponadto na podłożu Wrzoska uzyskano wzrost laseczek beztlenowych, z mięśni w 6,9%, węzłów chłonnych w 6,3%, wątrób w 10,0%, śledzion w 8,8%, nerek w 3,1%. W badanych tuszach mięsnych i narządach wewnętrznych zakażonych wyżej wymienionymi drobnoustrojami niechorobotwórczymi względnie warunkowo chorobotwórczymi nie stwierdzono zmian anatomiczno-patologicznych. W badaniu poubojowym lekarsko-weterynaryjnym uznano tusze mięsne i narządy wewnętrzne za pełnowartościowe.

A więc mięśnie i narządy wewnętrzne zwierząt bezpośrednio po uboju i wstępnej obróbce nie były jałowe w poważnym odsetku przypadków. Potwierdzają to także prace innych autorów, między innymi Kafla (5), Burbianki i wsp. (1), Pitre (8, 9). Według Kudrjawcewej

(cyt. za 6), tylko w 20% mięśnie głębokie tuszy są wolne od drobnoustrojów, a węzły chłonne w 12%. Pantaleon (cyt. za 9) wykrył enterokoki w 39% badanych tusz wieprzowych. Zakażenie tuszy i narządów może być pochodzenia przyżyciowego (*ante mortem*), przyubojowego względnie pośmiertnego (*post mortem*). Na stopień zakażenia wpływają różne czynniki, jak zmęczenie zwierząt, stress, ubój zwierząt narkarmionych, skrwawianie zwierząt zakażonym nożem, ujemne ciśnienie otwartych naczyń krwionośnych, oparzanie zwierząt z czynnym jeszcze sercem, czystość skóry, sposób zdejmowania skóry itp. Wpływ zmęczenia na stopień zakażenia mięśni i narządów wewnętrznych wykazali Kazakow i wsp. (6). U zwierząt zmęczonych, poddanych ubojowi bezpośrednio po długotrwałym transporcie mięśnie były zakażone w 37—41%, a u zwierząt po 48—50 godzinnym odpoczynku — zaledwie w 9—11%.

najczęściej w tuszy mięsnej są przede wszystkim pochodzenia jelitowego, przenikają one stosunkowo łatwo z przewodu pokarmowego do krwiobiegu. Gdyby zaś dochodziło do znacznego zanieczyszczenia bakteryjnego podczas uboju i w czasie obróbki wstępnej, to w mięśniach i narządach występowałyby przypuszczalnie różne drobnoustroje (ziarniaki, pałeczki i ewentualnie laseczki) w proporcjach mniej więcej zbliżonych. Na podkreślenie więc zasługuje znaczenie odpowiedniego reżimu przedubojowego, w szczególności odpoczynku zwierząt rzeźnych. Słusznie jednak stwierdza Czyrek (2), że wypoczynek przedubojowy, z którym spotykamy się często w normalnych warunkach produkcyjnych, nie daje zakładanych efektów.

W świetle przedstawionych wyników badań własnych i innych autorów obowiązujące obecnie przepisy oceny san.-wet. tuszy mięsnej i narządów wewnętrznych w przypadku stwier-

Tab. 1. Wyniki badań bakteriologicznych (w %)

Wyizolowane drobnoustroje	Rodzaj wzrostu	Mięśnie	Węzły chłonne	Wątroba	Śledziona	Nerki
Ziarenkowce niehemolityczne	nikły	21,9	46,2	27,5	30,0	30,6
	średni	3,8	7,5	18,1	14,4	6,3
	obfity	0,0	0,0	5,0	2,5	1,3
Ziarenkowce beta-hemolityczne	nikły	2,5	3,8	6,3	3,1	2,5
	średni	0,0	1,3	3,1	2,5	1,3
Pałeczka okrężnicy niehemolityczna	nikły	0,0	1,9	6,9	8,8	3,1
	średni	0,0	0,0	1,3	0,6	1,3
Pałeczka okrężnicy beta-hemolityczna	nikły	0,6	1,3	2,5	1,9	0,6
	średni	0,0	0,0	0,6	0,6	0,0
Laseczki beztlenowe		6,9	6,3	10,0	8,8	3,1
Włoskowiec różycy		0,0	0,6	0,6	0,6	0,6
Posiewy jałowe		67,5	33,1	25,0	34,4	51,3

Pusztai (cyt. za 7) wykazał obecność enterokoków w narządach i mięśniach 16% świń przetrzymywanych przed ubojem w magazynie żywca w ciągu 24 godzin oraz u 62% świń skierowanych na ubój bezpośrednio po transporcie. W przypadku przestrzegania warunków technologicznych uboju i obróbki oraz wymogów sanitarno-higienicznych, decydujące znaczenie posiada zakażenie przyżyciowe (agonalne) zwierząt.

Uzyskane przez nas wyniki przemawiają za zakażeniem przyżyciowym tuszy i narządów. Zakłady Mięsne w Łodzi należą do grupy zakładów eksportowych, wyposażone są w nowoczesne urządzenia, a w czasie uboju i obróbki rygorystycznie przestrzegane są wymagania służby weterynaryjnej. W badanych mięśniach, węzłach chłonnych mięśniowych i narządach wewnętrznych przeważały wielokrotnie ziarenkowce nad pałeczką okrężnicy. Podobny układ ilościowy drobnoustrojów wykazał Gołębiowski (3) w węzłach chłonnych krezkowych i wątrobowych tych samych świń, ziarenkowce stwierdzano 5—6-krotnie częściej niż pałeczkę okrężnicy. Według Pitre (9) enterokoki występujące

drobnoustrojów uznawanych za niechobotwórcze względnie warunkowo chorobotwórczych wydają się być nieuzasadnione. Zbyt rygorystyczna ocena jest przyczyną znacznych strat materialnych. Jak wynika z własnych badań mięśnie, węzły chłonne mięśniowe oraz narządy wewnętrzne nie wykazujące zmian anatomicznych i pochodzące od świń klinicznie zdrowych były zakażone drobnoustrojami saprofitycznymi w znacznym odsetku przypadków. Należy przy tym podkreślić, że powyższe badania bakteriologiczne były wykonywane bezpośrednio po pobraniu prób. Wiadomo zaś, że bardzo często od momentu pobrania prób do przeprowadzenia badań mija wiele godzin. Ma to miejsce z reguły przy uboju zwierzęcia w terenowych rzeźniach położonych z dala od laboratoriów WIS.

Czas i warunki w jakich przesyłane są próby do badań rzutują w sposób zasadniczy na ostateczny wynik badania bakteriologicznego. Sei-

del i Kind (10) określili zmiany ilościowe drobnoustrojów zachodzące w czasie od pobrania prób do rozpoczęcia badania bakteriologicznego. Stwierdzono, że w okresie letnim 12-godzinny transport prób do laboratorium prowadzi do namnożenia drobnoustrojów, w rezultacie czego wyniki badań są wątpliwe, a po 20-godzinnym transporcie wyniki są całkowicie nierealne i nie odzwierciedlają pierwotnego zakażenia tuszy i narządów. Należy również omówić celowość wykonywania wszystkich zalecanych przez PN-66-A-82054 posiewów z węzłów chłonnych tuszy wieprzowej. Do badań bakteriologicznych pobierane są węzły chłonne podkolanowy i pachowy. Węzły te u świni są stosunkowo małe, średnia waga węzła chłonnego podkolanowego tuczniaka o wadze około 100 kg wynosiła, według naszych badań, 1,4 g, a pachowego — 5,8 g.

Norma polska przewiduje wysiew 5 g materiału do badania w kierunku salmoneli, 1 g materiału do badania w kierunku beztlenowców, ponadto wymagane są jeszcze posiewy odciskowe na podłoża stałe. Sprostanie wszystkim wymogom normy nie jest w tych przypadkach możliwe. W szczególności istnieje niebezpieczeństwo otrzymania fałszywych wyników, jeśli chodzi o florę bakteryjną saprofityczną w wypadku zbyt ostrożnego względnie zbyt silnego opalania badanych węzłów przed posiewem. Dlatego też w naszych badaniach po wstępnych próbach używaliśmy węzłów chłonnych pachwinowych, których przeciętna waga wynosiła 10,6 g. Uwzględniając powyższe uwagi istnieją podstawy do podważenia dotychczasowego dużego znaczenia wyników badań bakteriologicznych węzłów chłonnych mięśniowych w ocenie san.-wet. tuszy mięsnej. Wydaje się słuszne, by badania węzłów chłonnych mięśniowych świni były wykonywane wyłącznie w kierunku bakterii chorobotwórczych.

Większość badanych w laboratorium prób (mięśnie, węzły chłonne, narządy wewnętrzne), w szczególności nadsyłanych z terenu, wykazuje zakażenie różnymi drobnoustrojami niechorobotwórczymi. W rezultacie tusze mięsne zwierząt rzeźnych, z których pochodzą próby, uznawane są za warunkowo zdatne, a narządy za niezdatne do spożycia. Wynika stąd potrzeba opracowania i wprowadzenia do oceny san.-wet. zwierząt rzeźnych norm ilościowych dla drobnoustrojów uznawanych za niechorobotwórcze bądź warunkowo chorobotwórcze, a w zależności od stopnia zakażenia różnej oceny tuszy mięsnej i narządów wewnętrznych. Kafel (4) stwierdza, że z punktu widzenia sanitarnego i ekonomicznego jest niesłuszne stosowanie tej samej oceny san.-wet. przy zakażeniu nikłym, jak i obfitym drobnoustrojami warunkowo chorobotwórczymi. W wypadku, gdy tusza jest zakażona w stopniu nikłym, może być uznana za zdatną do spożycia.

Burbianka i wsp. (1) uważają, że wzrost pojedynczych kolonii pałeczek okrężnicy nie dyskwalifikuje mięsa. Według Pitre (9) obecność w mięsie świeżym *Enterobacteriaceae*, oprócz *Salmonella*, w małej ilości nie wydaje się być szkodliwa dla zdrowia konsumenta, a drobnoustroje tlenowe banalne (enterokoki, mikrokokki, laseczki saprofityczne itd.) są dopuszczalne

w mięsie, jeśli są nieliczne i nie stwarza się im możliwości namnażania. Ścisłe badania ilościowe są wysoce pracochłonne, a uwzględniając obecne przepisy wymagające pobrania i zbadania od 1 zwierzęcia rzeźnego 7 różnych prób, są praktycznie trudne do przeprowadzenia w badaniach rutynowych. Dla oceny san.-wet. mięsa i narządów wewnętrznych wydają się być wystarczające badania ilościowe orientacyjne (wzrost nikły, średni, obfity). W oparciu o wyniki badań własnych, jak również o doniesienia innych autorów, brak podstaw do oceny tuszy mięsnej za warunkowo zdatną, a narządów wewnętrznych za niezdatne do spożycia w wypadku zakażenia nikłego drobnoustrojami uznawanymi za niechorobotwórcze względnie warunkowo chorobotwórcze i przy braku zmian anatomo-patologicznych. W takich przypadkach zarówno tuszę jak i narządy należałoby oceniać jako pełnowartościowe.

### Wnioski

1. Stwierdzono zakażenie drobnoustrojami niechorobotwórczymi mięśni w 32,5%, węzłów chłonnych mięśniowych w 66,3%, wątrób w 74,4%, śledzion w 65,0%, nerek w 48,1%.

2. Wzrost nikły otrzymano w posiewach z mięśni w 21,8%, węzłów chłonnych mięśniowych w 51,2%, wątrób w 36,3%, śledzion w 35,6%, nerek w 34,8%.

3. Najczęściej stwierdzano ziarenkowce niehemolityczne w mięśniach w 25,7%, węzłach chłonnych mięśniowych w 53,7%, wątróbach w 50,6%, śledzionach w 46,9%, nerkach w 38,2%.

4. Dotychczas obowiązująca ocena san.-wet. tuszy mięsnej i narządów wewnętrznych w wypadku zakażenia drobnoustrojami uznawanymi za niechorobotwórcze bądź warunkowo chorobotwórcze jest zbyt rygorystyczna i winna być zmieniona.

### Piśmiennictwo

1. Burbianka M., Pliszka A., Janczura E., Teisseyre T., Zająska H.: Mikrobiologia żywności, PZW, 1971.
2. Czyrek B.: Medycyna Wet. 28, 560, 1972.
3. Gołębiowski St.: Medycyna Wet.: 30, 151, 1974.
4. Jarzębski Z., Nawrocki J. (pod red.): Vademecum lekarza weterynaryjnej inspekcji sanitarnej, PWRiL, 1970.
5. Kafel S.: Medycyna Wet. 17, 37, 1961.
6. Kozakow A. M.: Mikrobiologia mięsa, Piszczepromizdat, Moskwa, 1952.
7. Levetzow R.: Arch. Lebensmittelhyg. 23, 240, 1972.
8. Pitre J.: Rec. Med. Vet. 144, 229, 1968.
9. Pitre J.: Rec. Med. Vet. 144, 631, 1968.
10. Seidel G., Kind.: Mh. Vet.-Med. 20, 108, 1965.

Adres autora: doc. dr hab. Stanisław Gołębiowski, 93-569 Łódź, ul. Proletariacka 2.

Autorzy dziękują Kol. W. Hermanowi za pomoc przy pobieraniu prób.

Голэмбиовски С., Свионтковски М. — **Бактериологические исследования мышц и внутренних органов клинически здоровых свиней.**

Исследовали мышцы и их лимфатические узлы, а также внутренние органы 160 клинически здоровых, убитых на бойне свиней. Пробы брали непосредственно после убоя и сейчас же исследовали бактериологически. Установили заражение напато-

gennymi mikroorganizmami: mięs — w 32,5% ich limfatycznych węzłów — w 66,3%, wątroby — w 74,4%, śledziona — w 65,0% i nerek w 48,1%. W posiewach odczynkach liczba bakterii była niewielka (do 2 kolonii na 1 cm<sup>2</sup> posiewa); procent zakażenia równał się dla mięs — 21,8%, mięsnych limfatycznych węzłów — 51,2%, wątroby — 36,3%, śledziona — 30,5%, nerek — 34,8%. Częściej obserwowano niehemolizujące kokki: w mięsach — w 25,7%, w mięsnych limfatycznych węzłach — w 53,7%, w wątrobie — w 50,6%, w śledzionie — w 46,9%, w nerkach — w 38,2%. Anaerobne saprofityczne bakterie izoizolowano: z mięs — w 6,9%, z ich limfatycznych węzłów — w 6,3%, z wątroby — w 10,0%, z śledziona — w 8,8%, i z nerek — w 3,1%.

Gołębiowski S., Świątkowski M. — **Bacteriological examination of muscles and internal organs of normal pigs.**

There have been examined muscles, muscular lymph nodes and internal organs of 160 normal pigs slaughtered in slaughter-house. The samples were taken just after slaughter and examined bacteriologically. There was stated the infection with non pathogenic bacteria of muscles, muscular lymph nodes, livers, spleens and kidneys in 32.5%, 66.3%, 74.4% and 48.1%, respectively. In impressed inocula on solid media there was obtained a faint growth (up to 2 colonies on 1 cm of inoculated medium) in 21.8% from muscles, 51.2% from muscular lymph nodes, 36.3% from livers, 35.6% from spleens and 34.8% from kidneys. More often there were isolated nonhaemolytic cocci from 25.7% of muscles, 53.7% of muscular lymph nodes, 50.6% of livers, 46.9% of spleens and 38.2% of kidneys. Saprophytic anaerobic bacteria were isolated from 6.9% of muscles, 6.3% of muscular lymph nodes, 10.0% of kidneys, 8.8% of spleens and 3.1% of kidneys.

EUGENIUSZ DZILIŃSKI, ZBIGNIEW RASŁAWSKI

## Szybkość zanikania gamma-HCH, metoksychloru oraz DDT i jego metabolitów w smalcu wieprzowym

Z Zakładu Higieny Weterynaryjnej w Warszawie

Insektycydy polichlorowe wykazują dużą trwałość w środowisku zewnętrznym. Rozkład tych związków jest bardzo powolny, w związku z tym gromadzą się one zarówno w glebie, roślinach oraz w tkankach zwierząt i ludzi.

Przeprowadzono liczne prace mające za zadanie określenie wpływu zabiegów technologicznych stosowanych przy obróbce produktów spożywczych na rozkład zawarty w tych produktach pozostałości insektycydów polichlorowych.

Jedną z pierwszych prac dotyczących ubytku pozostałości insektycydów w czasie przyrządzenia mięsa przedstawił Carter i wsp. (2). Autorzy ci stwierdzili obniżenie pozostałości DDT w mięsie wołowym na skutek pieczenia o 30%, a gotowania pod ciśnieniem o 40%. Równocześnie zawartość DDT w wytopionym w procesie pieczenia tłuszczu wzrastała o 40%.

Lamb i wsp. (6), Ritchey i wsp. (11) oraz Woolsey i wsp. (14) badali wpływ gotowania, smażenia i pieczenia drobiu na zanikanie zawartego w nim DDT i  $\gamma$ -HCH. Autorzy ci stwierdzili spadek sumarycznego DDT na skutek smażenia o 5 — 33%, pieczenia o 16 — 37%, gotowania w temperaturze 88—93°C przez 3 godziny o 10%, a gotowania pod ciśnieniem o 36%.

Wszyscy wyżej wymienieni autorzy uważają, że spadek zawartości sumarycznego DDT zarówno w mięsie drobiu jak i mięsie wołowym spowodowany był wyługowaniem tłuszczu z mięsa oraz utratą wody na skutek zabiegów kulinarnych. Na potwierdzenie tej tezy badali oni tłuszcz wytopiony w procesie pieczenia i smażenia mięsa stwierdzając ponad 100% przyrostów sumarycznego DDT w porównaniu z poziomem DDT w surowym mięsie. Jeśli więc potraktować produkt zabiegów kulinarnych całościowo (mięso+tłuszcz) to zanik sumarycznego DDT w tym produkcie będzie znikomy.

Kiszczak (3) badał wpływ typowych dla tłuszczu zabiegów technologicznych (wytop metodą „na mokro” i metodą „na sucho”) na poziom DDT wraz z metabolitami. Autor ten stwierdził, że w trakcie obróbki termicznej zawartość sumarycznego DDT ulega obniżeniu średnio o 13,9% przy metodzie „na sucho” i 32% przy metodzie „na mokro”.

Liska i wsp. (9), Ruzicka i wsp. (12), Langlois i wsp. (7) stwierdzili, że wskutek procesów technologicznych stosowanych w produkcji mleka w proszku następuje spadek poziomu DDE o 15%, DDT i DDD o 18—20%, lindanu o 18—25%.

Montourne i wsp. (10) podaje, że w procesie produkcyjnym serów twardej pozostałości DDT z metabolitami nie ulegają zmianie w porównaniu z zawartością tych pestycydów w tłuszczu mleka, z którego wykonano te sery.

Wg Langlois i wsp. (7) masło przechowywane przez 4 miesiące w temperaturze 26°C straciło 4% zawartego w nim sumarycznego DDT. Zawartość DDT z metabolitami w serach twardej nie ulega zmianie po 48 tygodniowym ich przechowywaniu. Jak z powyższego wynika, zarówno procesy technologiczne stosowane przy obróbce produktów spożywczych jak i ich długie przechowywanie tylko w nieznacznym stopniu powodują rozkład zawartych insektycydów polichlorowych. Praktycznie tylko rafinacja roślinnych olejów w znacznym stopniu uwalnia je od pestycydów polichlorowych (4).

Określenie poziomu insektycydów polichlorowych w tłuszczu zwierząt, a szczególnie zwierząt łownych bezpośrednio po śmierci może nastręczać pewne trudności. Zwykle bowiem wpływa pewien okres czasu między pozyskaniem zwierzęcia i przeprowadzeniem badań. Dlatego też celem niniejszej pracy było:

1. określenie szybkości zanikania (w warunkach chłodni) znajdujących się w smalcu najczęściej stosowanych w rolnictwie insektycydów z grupy węglowodorów chlorowanych.