

System mycia i dezynfekcji w przemyśle mięsnym – projekt instrukcji *)

Zakład Jakości i Normalizacji Instytutu Przemysłu Mięsnego i Tłuszczowego ul. Rakowiecka 36, 02-532 Warszawa

W uzgodnieniu z Departamentem Weterynarii MRiGŻ Instytut Przemysłu Mięsnego i Tłuszczowego podjął się nowelizacji instrukcji mycia i dezynfekcji w zakładach przemysłu mięsnego. Poprzednia, obowiązująca do dziś instrukcja (4) ukazała się przed 20 laty. Od tego czasu wiele się zmieniło. Konieczność produkcji wyrobów o przedłużonej trwałości zwiększa wymagania użytkowników co do skuteczności środków higieny. Jednocześnie na rynku pojawiło się wiele nowych preparatów oraz urządzeń do ich aplikacji, zarówno krajowych, jak i z importu. Często trudno jest odbiorcy dokonać właściwego wyboru preparatów przydatnych w konkretnych zakładowych warunkach.

W I projekcie opracowanym w 1993 r. przewidziano, że ramowa instrukcja mycia i dezynfekcji będzie zbiorem wytycznych i informacji, które mają stanowić podstawę do opracowania instrukcji zakładowych. Instrukcja składa się z trzech arkuszy. Arkusz I – Ogólne zasady mycia i dezynfekcji. Arkusz II – Metody kontroli skuteczności mycia i dezynfekcji. Arkusz III – Wykaz preparatów dopuszczonych do mycia i dezynfekcji.

Jak wspomniano, ramowa instrukcja ma zawierać wskazówki do stworzenia instrukcji zakładowych. Takie szczegółowe plany powinny być opracowane indywidualnie dla każdego zakładu przez specjalistów do spraw higieny, w porozumieniu ze specjalistami do spraw produkcji, przy udziale doradców (spoza zakładu) w zakresie preparatów i technik ich stosowania. Zakładowe instrukcje powinny obejmować szczegółowe wytyczne mycia i dezynfekcji pomieszczeń, maszyn, urządzeń i sprzętów. Mają one być przeznaczone dla bezpośrednich wykonawców oraz dla organów kontroli (wewnętrznej i zewnętrznej). Jako przykład szczegółowej instrukcji podano plan mycia wilka (ryc. 1).

Ogólne zasady mycia i dezynfekcji

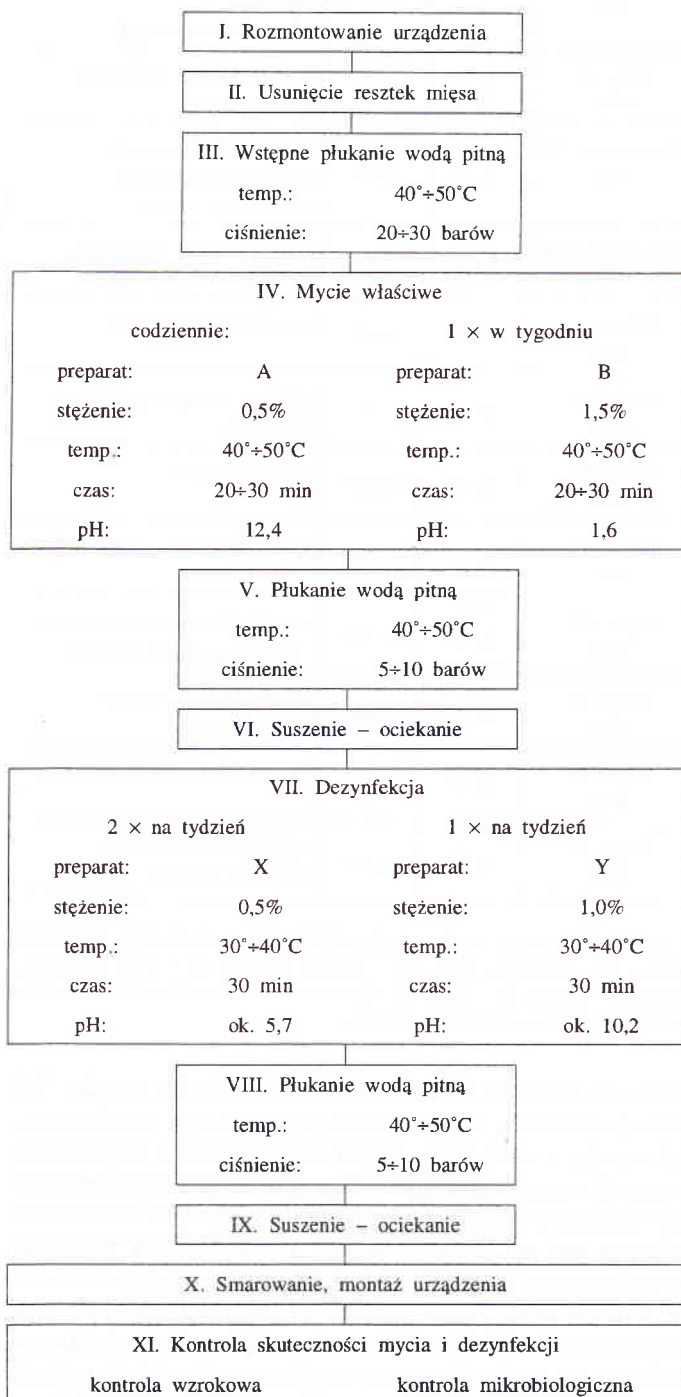
Wzorując się na innych tego typu opracowaniach (5) na początku wytycznych podano definicje. Określono takie pojęcia, jak: mycie, dezynfekcja (sanityzacja, odkażanie), sterylizacja. Umożliwi to jednoznaczne rozumienie i prawidłowe użycie tych terminów.

Specyfiką przemysłu mięsnego z punktu widzenia mycia i dezynfekcji są:

- duże, otwarte powierzchnie produkcyjne,
- silne zanieczyszczenie tłuszczem, a także białkiem i smółką wędzarniczą. Te czynniki determinują sposób mycia i dezynfekcji.

W procesie mycia można stosować różne techniki: mycie ręczne oraz mechaniczne (ciśnieniowe, przy użyciu myjek bębnowych i tunelowych, a także wytwornic piany i żelu). Skuteczność tego zabiegu zależy od współdziałania trzech

rodzajów energii: chemicznej, cieplnej, mechanicznej oraz czasu (ryc. 2). Należy mieć to na uwadze dobierając preparaty. Ograniczając energię cieplną przy myciu pomieszczeń o niskiej temperaturze – można ją zrekomensować energią chemiczną,



*) Referat wygłoszony na sesji Sekcji Higieny Żywności PTNW w Lublinie 17.06.1994 r.

Ryc. 1. Plan mycia i dezynfekcji wilka

używając silniejszych preparatów, w maksymalnych zalecanych stężeniach. Przy myciu ręcznym, gdy nie można stosować wysokiej temperatury oraz silnych, zasadowych detergentów – energię cieplną i chemiczną należy zastąpić mechaniczną (szorowanie).

Do mycia dużych, otwartych powierzchni najbardziej przydatne są środki pianowe i żelowe. Utrzymują się one na pionowych powierzchniach przez kilka, kilkanaście minut (piany) lub nawet przez kilka godzin (żele), co znacznie zwiększa skuteczność ich działania w porównaniu z roztworami. Zaletą tej metody mycia jest możliwość użycia silnych detergentów (brak kontaktu ze skórą osoby myjącej) oraz uniknięcie powstania aerozolu. W przypadku mycia metodą ciśnieniową, przy zbyt wysokim ciśnieniu roztworu myjącego, drobne cząstki zanieczyszczeń i komórki drobnoustrojów unoszą się w powietrzu, a następnie opadają na umyte/odkażone powierzchnie powodując ich wtórne zanieczyszczenie.

Do mycia w przemyśle mięsnym należy stosować głównie preparaty alkaliczne, które zmydlają tłuszcze, denaturują białka i w ten sposób umożliwiają usunięcie ich (spłukanie) z powierzchni. Wskazane jest także okresowe, np. raz w tygodniu użycie środków kwaśnych, do usunięcia zanieczyszczeń nieorganicznych, głównie mineralnych, takich jak osady z wody, a także produktów korozji. Należy stosować nie więcej niż 4-6 preparatów, co ułatwia ich prawidłowe użycie. Wśród środków stosowanych w zakładzie, który ma dział surowcowy i dział przetwórstwa, powinny znajdować się np.:

- silny, zasadowy preparat do ciśnieniowego lub pianowego mycia pomieszczeń, maszyn i urządzeń,
- preparat zasadowy do mycia ręcznego i mało zanieczyszczonych powierzchni,
- preparat zasadowy (bez wodorotlenku sodu) do mycia powierzchni aluminiowych,
- preparat kwaśny do ciśnieniowego lub pianowego mycia pomieszczeń, maszyn i urządzeń,
- preparat do mycia komór wędzarniczych (bez wodorotlenku sodu, jeżeli komora jest z aluminium),
- preparat niskopięniący do mycia przewodów np. w nastrikiwarce.

Sprzątanie (usunięcie z pomieszczeń resztek mięsa, krwi, itp.) oraz prawidłowo wykonane mycie powoduje redukcję liczby drobnoustrojów na powierzchniach o co najmniej 5 log. Dalszą poprawę stanu mikrobiologicznego, tj. redukcję liczby drobnoustrojów o co najmniej 8 log, można uzyskać w wyniku dezynfekcji poprzedzonej myciem (3). Należy podkreślić, że skuteczność mycia i dezynfekcji powierzchni porównywalnych jest niewielka, nawet przy użyciu silnych preparatów dezynfekcyjnych aldehydowych i utleniających (spadek liczby

drobnoustrojów o 1-2 log). Dlatego też należy wyeliminować z zakładów mięsnych sprzęty drewniane, a przedmioty o nierównych powierzchniach, pocięte, porysowane, należy zastąpić nowymi lub je mechanicznie wygładzić.

Do dezynfekcji w zakładach przemysłu spożywczego (5) zalecane są preparaty: chlorowe, czwartorzędowe zasady amoniowe (QAC), jodofory, związki amfoteryczne, nadtlenki, pochodne biguanidyny, kwasy organiczne oraz silne kwasy i zasady (pH poniżej 4 lub powyżej 11). Preparaty aldehydowe – ze względu na ich toksyczność – można stosować wyłącznie do powierzchni nie kontaktujących się z żywnością. Nie ma preparatu uniwersalnego, każdy z wymienionych ma zalety i wady (1), co omówiono szczegółowo w projekcie instrukcji.

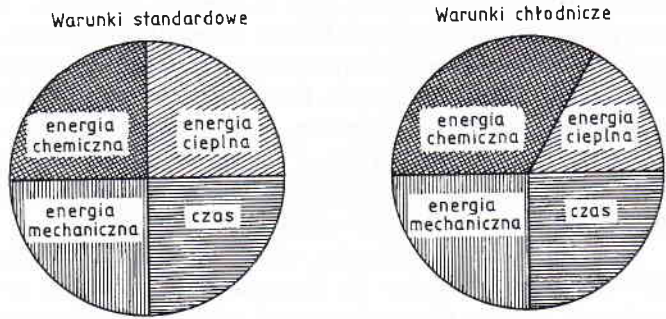
Generalnie zaleca się, aby po dezynfekcji powierzchnie były starannie spłukane. Ostatnio coraz częściej proponuje się użycie środków bez konieczności spłukania. Są to: kwasy organiczne, a także w niskich stężeniach preparaty chlorowe, jodofory, QAC (6). Użycie np. kwasów organicznych w czasie krótkich przerw, bez konieczności spłukania, umożliwia stałe utrzymanie wysokiego poziomu higieny (ryc. 3), co ma szczególne znaczenie m.in. w dziale produkcji uszlachetniającej.

Mycie lub mycie i dezynfekcja muszą być zakończone możliwie szybkim ocieknięciem i wysuszeniem powierzchni, aby zapobiec namnożeniu mikroflory. Zaleca się używanie np. „odkurzaczy” przemysłowych do zbierania wody z podłogi lub też osuszanie powierzchni urządzeń jednorazowymi ręcznikami.

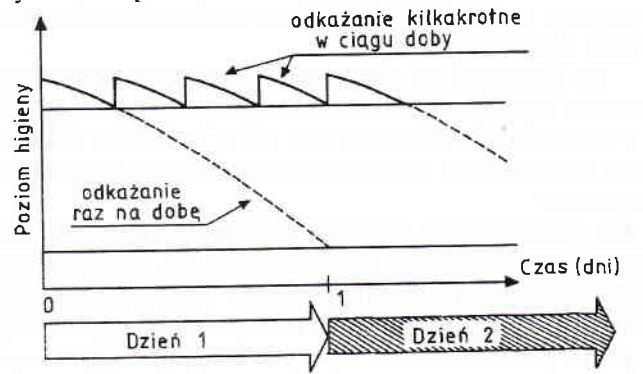
Szczególny problem stanowi odpowiednie postępowanie ze sprzętem do mycia i odkażania. Brudne i wilgotne sprzęty, zanieczyszczone resztkami organicznymi, stanowią rezerwuár drobnoustrojów. Szczotki, ścierki, kubły bezpośrednio po użyciu powinny być wyprane, wymyte i odkażone, najlepiej termicznie, przez wyparzenie w gorącej wodzie (> 80°C) przez kilka minut, a jeśli to nie jest możliwe – odkażone chemicznie i przechowywane w stanie suchym.

Poza chemiczną dezynfekcją – w ramowej instrukcji uwzględniono dezynfekcję czynnikami fizycznymi: ciepłem, promieniami UV, przez filtrację. Są one od dawna stosowane w zakładach mięsnych i w ostatnim czasie nie wprowadzono szczególnych zmian w tym zakresie.

W arkuszu I podano też zasady BHP, których należy przestrzegać w czasie magazynowania i stosowania środków myjących i odkażających, potencjalnie szkodliwych dla zdrowia (silne kwasy, zasady, detergenty, utleniacze). Ponadto uwzględniono kontrolę skuteczności zabiegów higienizujących, która stanowi integralną część planu mycia i dezynfekcji (metody kontroli podano w arkuszu III).



Ryc. 2. Współdziałanie czynników wpływających na efektywność mycia



Ryc. 3. Wpływ częstotliwości odkażania na poziom higieny

Metody kontroli skuteczności mycia i dezynfekcji

Integralną częścią planu higienizacji jest kontrola skuteczności mycia i dezynfekcji. Najprostszym sposobem monitorowania jest sensoryczna ocena czystości pomieszczeń i urządzeń. Powierzchnie skutecznie umyte są wolne od pozostałości produktów, woda na nich tworzy równą warstwę (nie zlewa się w skupiska), nie wyczuwa się obcych, gnilnych zapachów. Skuteczność mycia można też monitorować szybkimi metodami instrumentalnymi, np. na zasadzie pomiaru APT występującego w komórkach ssaków i drobnoustrojów (planujemy ocenę przydatności tego testu).

Skuteczność mycia i dezynfekcji zwykle weryfikuje się przy użyciu technik mikrobiologicznych. Próbkę do badań można pobierać różnymi metodami (7, 8):

- wymazów (z powierzchni produkcyjnych, rąk itp.),
- sedymentacji (ocena czystości powietrza),
- wypłukiwań (ze zbiorników, rur itp.),
- odcisków agarowych.

Dwie pierwsze metody są ujęte w obowiązujących wytycznych (7). Metodę wypłukiwań, często stosowaną np. w mleczarstwie, można by zalecić do kontroli czystości mikrobiologicznej nastrzykiwarek solanki. Metodę odcisków agarowych (na podstawie wstępnych badań własnych) można uznać za przydatną do kontroli skuteczności mycia i dezynfekcji powierzchni gładkich, nieporowatych, nienasiąkliwych i nie uszkodzonych. Odzysk drobnoustrojów z powierzchni gładkiej, płaskiej lub nieznacznie zakrzywionej jest porównywalny do odzysku metodą wymazów. Testy odciskowe są szczególnie przydatne w zakładach nie posiadających laboratoriów, gdyż ich zastosowanie i interpretacja wyników nie wymagają specjalistycznego wyposażenia i fachowego przygotowania.

Wrażliwość drobnoustrojów chorobotwórczych na środki dezynfekcyjne nie różni się od wrażliwości typowej mikroflory występującej w zakładach mięsnych. W związku z tym rutynową kontrolę skuteczności zabiegów higienizacyjnych należałoby ograniczyć do oceny ogólnej liczby drobnoustrojów. Inne wyróżniki (obecność *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, pałeczek z grupy *coli*, drożdży i pleśni oraz ewentualnie beztlenowych lasetek przetrwalnikujących, *Listeria sp.* itd.) należałoby brać pod uwagę w uzasadnionych przypadkach, np. przy powtarzającym się zanieczyszczeniu produktów tymi drobnoustrojami.

Do stosowanych obecnie metod kontroli skuteczności należałoby wprowadzić dwie główne modyfikacje zwiększające szanse wykrycia drobnoustrojów. Modyfikacje te wynikają z następujących przyczyn:

- środki dezynfekcyjne (przenoszone do podłoża wzrostowego przy pobieraniu próbek z powierzchni) mogą hamować wzrost drobnoustrojów;
- po ekspozycji na chemiczny środek myjący lub dezynfekcyjny część komórek drobnoustrojów jest tylko uszkodzona i w optymalnych warunkach (ale nie w podłożach selektywnych zawierających często toksyczne składniki) może się zregenerować.

Do unieczynniania środków dezynfekcyjnych zaadsorbowanych na komórkach drobnoustrojów lub odzyskanych z powierzchni przy pobieraniu wymazów (odcisków) konieczne jest zastosowanie chemicznych inaktywatorów (9). Preparaty z grupy powierzchniowo czynnych związków kationowych i niejonowych inaktywuje się Tweenem 80 i lecytyną, do preparatów zawierających aktywny chlor i jod stosuje się

tiosiarczany sodu. Dla uproszczenia można stosować inaktywator uniwersalny, wieloskładnikowy (10). Gaziki po pobraniu wymazów należy wstępnie wytrząsnąć i inkubować w inaktywatorze nie krócej niż 10 min. a następnie posiać próbki na odpowiednie podłoża. W przypadku testów odciskowych, przeznaczonych specjalnie do kontroli mytych i zdezynfekowanych powierzchni, inaktywatory są dodane do podłoża wzrostowego.

Przed zastosowaniem podłoży wybiórczych konieczna jest regeneracja komórek drobnoustrojów, które miały kontakt z chemicznymi środkami bójczymi. Można to wykonać posiewając próbki zalewowo z użyciem stałego podłoża wzrostowego, które po 4-6 h inkubacji należałoby zalać podłożem selektywnym, np. VRBG dla pałeczek z grupy *coli*. Możliwe jest przesączenie płynu, w którym wytrząsano gaziki, przez filtry membranowe i umieszczenie filtrów najpierw na podłożu wzrostowym (regeneracja komórek), a następnie na stałym podłożu selektywnym. Inną możliwością jest przednamnożenie, tak jak to jest obecnie stosowane przy określaniu obecności *Salmonella* w produktach poddanych obróbce cieplnej.

Wykaz preparatów myjących i dezynfekcyjnych

Wśród preparatów dostępnych na rynku znajdują się, niestety, również takie, które nie zostały dopuszczone do stosowania w przemyśle spożywczym, a także takie, których zakres stosowania został zmieniony w stosunku do zaleceń pozytywne zaopiniowanych przez Państwowy Zakład Higieny (PZH). W związku z tym uznaliśmy za konieczne opracowanie (w porozumieniu z PZH i WIS) wykazu preparatów, które spełniają kryteria przyjęte dla preparatów przeznaczonych do higienizacji powierzchni kontaktujących się z żywnością (1). W przyszłości, po przeprowadzeniu badań w warunkach laboratoryjnych i praktycznych, przewidujemy stworzenie „pozytywnej listy” preparatów, szczególnie przydatnych w zakładach mięsnych.

Przyjęliśmy, że na etykiecie opracowanej w języku polskim powinny być podane informacje konieczne do prawidłowego użycia preparatu. Obok nazwy preparatu, atestu PZH i adresu producenta lub dystrybutora, powinien być podany szczegółowy sposób i zakres stosowania (stężenie, temperatura, czas działania, wymóg płukania wodą umytych i zdezynfekowanych powierzchni) oraz niezbędne napisy i znaki ostrzegawcze (dotyczące np. właściwości żrących, korozjotwórczych preparatu, sposobu bezpiecznego użycia i postępowania w przypadku kontaktu ze skórą lub okiem, itp.). Ponadto powinny być podane informacje o sposobie przechowywania (zwłaszcza dla środków łatwo rozkładających się, np. pod wpływem światła i ciepła) oraz o terminie trwałości. W przypadku środków myjących bardzo ważna dla użytkownika jest znajomość pH preparatu (preparat kwaśny lub zasadowy). Dla środków dezynfekcyjnych konieczne jest podanie substancji aktywnej, a w przypadku nietrwałych preparatów – minimalnej ilości np. aktywnego chloru. Wszystkie wymienione informacje są niezbędne do świadomego wyboru preparatów i prawidłowego ich użycia.

Jak wspomniano na początku, ramowa instrukcja ma składać się z trzech arkuszy. Ta forma umożliwi stałą jej nowelizację w miarę rejestracji nowych preparatów, wdrażania nowych sposobów i technik ich użycia i adaptacji nowych metod kontroli skuteczności ich działania.

Piśmiennictwo

1. Kwast M.: Mat. konf. nauk.: Aktualne zagadnienia dezynfekcji, Roczniki WIHE, Puławy 1993.
2. Krzywicka H. i wsp.: Dezynfekcja szpitalna. Teoria i praktyka. PZWL, 1987.
3. Schmidt U.: Fleischwirtschaft 68, 718, 1988.
4. Ramowa instrukcja Centrali Przemysłu Mięsnego o stosowaniu środków myjących i odkażających oraz o oczyszczaniu i odkażaniu w zakładach przemysłu mięsnego, zał. do zarz. Nr 34 Nacz. Dyr. Centrali Przem. Mięs. 1973.
5. Recommended International Code of Practice. General Principles of Food Hygiene. FAO/WHO, CAC/vol. A-ed.2, 1985.
6. Interim Guideline. Microbial Control during Production of ready-to-eat Meat Products. Controlling the Incidence of *Listeria monocytogenes*., American Meat Institute, Washington, 1988.
7. Badania mikrobiologiczne czystości urządzeń, sprzętu, rąk pracowników oraz powietrza w zakładach przetwórczych środków spożywczych zwierzęcego pochodzenia. Instytut Weterynarii, Puławy 1981.
8. Metody kontroli mikrobiologicznej czystości powierzchni, sprzętu, aparatury, naczyń i rąk pracowników w zakładach przemysłu spożywczego. Wyd. Metod. PZH, Warszawa 1973.
9. Metody badania aktywności bakteriobójczej preparatów dezynfekcyjnych. Wyd. Metod PZH, 1981.
10. Quantitative Suspension Test for the Evaluation of Bactericidal Activity of Chemical Antiseptics and Disinfectants used in Food Industrial, Domestic and Institutional Areas Test Method and requirements. European Committee for Standardisation, CEN/TC 216 WG 3 N 34, 1992.

Adres autora: dr Ewa Jaszczyk, ul. Oskara Lange 6 m. 21, 02-685 Warszawa

BARBARA TOMASZEWSKA, PAWEŁ CHORBIŃSKI

artykuł przeglądowy

Akarapidoza – rys historyczny i współczesność

Katedra Epizootologii i Klinika Chorób Zakaźnych Wydziału Medycyny Weterynaryjnej AR, Pl. Grunwaldzki 45, 50-366 Wrocław

Akarapidoza (*Acarapidoses apium* lub *Acarinoses apium*, synonim: choroba roztoczowa pszczoł, akarynoza); ang. acarine disease, niem. die Milbenseuche, fr. l'acariose des abeilles, ros. akarapidoz, czes. roztočová nákaza včel) jest inwazyjną chorobą pszczoł dorosłych znaną od początku naszego stulecia.

W 1904 r. na angielskiej wyspie Wight zanotowano masowe zachorowania pszczoł, często kończące się ginięciem rodzin pszczelich i całych pasiek. Zachorowania te obserwowano w następnych latach także na terenach Anglii i Szkocji, a zjawisko to określono „chorobą wyspy Wight – Isle of Wight Disease”. Sprawą tajemniczej choroby pszczoł zajął się dr J. Rennie z North of Scotland College of Apiculture w Aberdeen i jego badania doprowadziły w 1921 r. do konkluzji, iż czynnikiem etiologicznym owej choroby jest drobny roztocz nazwany początkowo *Tarsonemus woodi*, później *Acarapis woodi* Rennie, a chorobę określono jako acarine disease lub acarinoses (1).

W 1922 r. obecność *Acarapis woodi* u pszczoł stwierdzono we Francji i Szwajcarii, następnie w krótkim okresie czasu we wszystkich krajach europejskich, łącznie z europejską częścią ówczesnego Związku Radzieckiego. W Czechach pierwszy przypadek zanotowano w 1927 r. (25, 38). W Polsce pierwszy przypadek akarapidozy stwierdził prof. Kirkor w 1950 r., w miejscowości Konradów pow. Nysa (25). Poza Europą, w kolejnych latach, akarapidozę stwierdzano w Afryce, na Bliskim Wschodzie, na Półwyspie Indyjskim (7).

Przez wiele lat akarapidoza uchodziła, zwłaszcza w Europie, za groźną chorobę pszczoł dorosłych, powodującą duże straty w pasiekach. W Polsce już w 1946 r., zaliczono ją do chorób zwalczanych z urzędu na podstawie rozporządzenia ówczesnego Ministra Rolnictwa i Reform Rolnych, mimo iż – jak już wspomniano – pierwszy jej przypadek został stwierdzony dopiero w 1950 r.

W latach 1984-1985 przypadki obecności roztocza *Acarapis woodi* zostały stwierdzone na dużą skalę w Południowej, Środkowej i Północnej Ameryce (4, 14, 39, 40), choć akarapidoza np. w Chile i Argentynie znana była wcześniej (24). W ostatnich latach choroba ta stała się ogromnym zagrożeniem dla

pszczelarstwa w Ameryce Północnej. Na przykład Nelson i wsp. (33) opierając się na informacjach z Północnej Alberty wykazali, że na przestrzeni lat 1988-1991 procent rodzin zagrożonych *A. woodi* wzrósł z 0,7 do 35%, a liczba pszczoł u których stwierdzono pasożyta z 0,08 do 8%.

W Indiach *Acarapis woodi* występuje u hodowanej tam pszczoły miodnej (*Apis mellifera* L.), a także notuje się jego obecność u *Apis indica* F. Nie stwierdzono go u *Apis dorsata* F. oraz *Apis florea* F. (2, 3).

Przyjęło się uważać, że akarapidoza jest chorobą pszczoł typową dla chłodniejszych stref klimatycznych. Bailey uważa, iż roztocz *A. woodi* występuje w rejonach ograniczonych izotermami lipcowymi 10,5°C do 15,5°C i styczniowymi -4°C do +12°C (cyt. 31), ale pogląd ten wymaga rewizji wobec faktu stwierdzania akarapidozy np. na Florydzie, w Tanzanii, Meksyku, na terenach całej Ameryki Południowej, a także Afryki Równikowej czy Indii.

Biologia roztocza *Acarapis woodi* jest dobrze poznana. Jest to drobny roztocz żyjący w zasadzie w pierwszej parze tchawek tułowiowych pszczoły, choć znajdowano go również w głowowych workach powietrznych (21). Obserwuje się u niego wyraźnie zaznaczony dymorfizm płciowy. Samica *Acarapis woodi* jest znacznie większa od samca, osiąga wymiary do 180 μm (samiec do 125 μm), samica ponadto różni się od samca obecnością 2 przetchlinek prowadzących do tchawek, samiec natomiast oddycha całą powierzchnią ciała.

Rozwój *Acarapis woodi* odbywa się wewnątrz pierwszej pary tułowiowych tchawek, dokąd wnika młoda zapłodniona samica, korzystając ze specjalnej budowy przetchlinek i kierując się pod prąd wydalanego przez pszczoły powietrza. Pasożyt może też żyć na powierzchni ciała pszczoł, zwłaszcza w okresie jesieni i zimy (20). Długość cyklu rozwojowego pasożyta jest przez rozmaitych autorów różnie określana. Giordani (22) podaje informacje o 10-14 dniach rozwoju, Svoboda i wsp. (38) określają cykl rozwojowy u samicy na 13-16 dni, a samca 10-12 dni, Örösi-Pal (cyt. 42) przyjmuje długość cyklu rozwojowego na 13-16 dni. Liczni autorzy są zgodni,