

z zadaszania zabezpieczającego przed opadami atmosferycznymi (może to zapobiec rozcieńczeniu środka dezynfekcyjnego). Jeśli baseny są wyposażone w zawory spustowe, co jakiś czas można sprawnie wymienić środek dezynfekcyjny. Śluza wjazdowa jest dobrze wykonana tylko wtedy, gdy długość basenów jest przynajmniej taka, jak obwód największego koła pojazdu przejeżdżającego przez służę dezynfekcyjną.

### **Maty dezynfekcyjne**

Bakterie mogą przenosić się na obuwiu roboczym i pojazdach wjeżdżających na teren zakładu. Dlatego na całej szerokości wejść do budynków (np. magazynu czy sortowni) należy umieścić maty dezynfekcyjne o długości ok. 1 m, które należy często i obficie podlewać środkiem dezynfekcyjnym, aby utrzymać ich stałą wilgotność.

## **ODZIEŻ ROBOCZA**

Ubrania ochronne (robocze) i obuwie osób pracujących na terenie gospodarstwa lub zakładu przetwórczego powinny być utrzymywane w czystości. Odzież można dezynfekować, piorąc ją w temperaturze min. 90°C.

Zalecana jest również wymiana obuwia roboczego przy wchodzeniu na wydzielony teren i/lub stosowanie specjalnych ochraniaczy na obuwie (podobnych do tych, które stosuje się na terenie szpitali).

**Ulotka sfinansowana ze środków Programu Wieloletniego IOR – PIB na lata 2011–2015.  
Zadanie 2.5. pt. Nowe metody utylizacji bulw ziemniaka porażonych przez bakterię *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus*.**

### **EGZEMPLARZ BEZPŁATNY**

**Autor opracowania:** dr inż. Anna Maćkowiak-Sochacka, IOR – PIB Poznań  
e-mail: A.Sochacka@iorpib.poznan.pl, tel.: 61 864 90 91

**Korekta redakcyjna:** dr inż. Małgorzata Maćkowiak, dr inż. Paweł Olejarski, IOR – PIB Poznań

**Oprawa graficzna:** mgr inż. Dominik Krawczyk, IOR – PIB Poznań

Grudzień 2015, Poznań



## **DEZYNFEKCJA POMIESZCZEŃ I URZĄDZEŃ SKAŻONYCH *CLAVIBACTER MICHIGANENSIS* SSP. *SEPEDONICUS***



**INSTYTUT OCHRONY ROŚLIN  
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

ul. Władysława Węgorka 20, 60-318 Poznań

*Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus*, sprawca bakteriozy pierścieniowej ziemniaka, to bakteria, która może przetrwać na różnych powierzchniach przez wiele lat. Dotyczy to zarówno opakowań, urządzeń, powierzchni magazynowych, jak i środków transportu, czyli wszystkich powierzchni, które mają kontakt z pora-

żonym materiałem roślinnym. Skuteczne zwalczanie tych bakterii jest możliwe dzięki właściwie przeprowadzonej dezynfekcji w gospodarstwach rolnych, a także dzięki dezynfekcji środków transportu i miejsc, w których odbywa się przerób porażonych (lub prawdopodobnie porażonych) bulw ziemniaka.

### **Skuteczność dezynfekcji (inaczej odkażania), mającej na celu zmniejszenie liczby drobnoustrojów na przedmiotach i powierzchniach użytkowych, zależy m.in. od:**

- ▶ **kondycji bakterii** – ich liczby, gatunku i aktywności fizjologicznej;
- ▶ **właściwości środka dezynfekcyjnego** – m.in. od jego stężenia i czasu działania;
- ▶ **warunków środowiska** – głównie temperatury, wilgotności i obecności zanieczyszczeń;
- ▶ **rodzaju dezynfekowanej powierzchni.**

## **ETAPY SKUTECZNEGO PROGRAMU DEZYNFEKCJI**

### **1. Czyszczenie i mycie**

Dezynfekcję należy poprzedzić wstępnym oczyszczeniem powierzchni, które polega na usunięciu resztek roślinnych i gleby ze sprzętu, środków transportu, narzędzi, podłóg i wszystkich powierzchni, które miały kontakt z porażonym materiałem roślinnym. Zabieg ten ma duże znaczenie, ponieważ resztki organiczne mogą zneutralizować aktywne substancje obecne w dezynfektantach. Czyszczenie przeprowadzane jest na sucho

– przy użyciu ręcznych narzędzi lub sprzętu mechanicznego, albo na mokro – za pomocą wody pod ciśnieniem, detergentów, względnie preparatów sanityzujących, których celem jest nie tylko mycie, ale również zmniejszenie liczby szkodliwych drobnoustrojów (bez sterylizacji). Czyszczenie obiektów gospodarczych i magazynowych, a także otoczenia budynków należy przeprowadzać w następującej kolejności: najpierw (w miarę potrzeby) oczyszcza się mechanicznie ściany, następnie okna, drzwi i dro-

Aby zabieg dezynfekcji był bezpieczny, należy przestrzegać następujących zasad:

- ▶ przygotowanie roztworu preparatu i sam zabieg powinny być wykonywane przez osoby przeszkolone w tym zakresie, zaopatrzone w odpowiednią odzież ochronną (gumowe buty, kombinezon i rękawice, ochronne okulary i ew. maskę);
- ▶ podczas wykonywania zabiegów w pomieszczeniach należy zwrócić uwagę na instalację elektryczną (niebezpieczeństwo porażenia prądem);
- ▶ pamiętając o ochronie środowiska, należy zadbać o to, aby stosowane roztwory, a także odpady, nie przedostawały się do ziemi, wód gruntowych lub naturalnych zbiorników wodnych (np. podczas odprowadzania rozcieńczonych roztworów pozostałych po końcowym opłukiwaniu sprzętu do instalacji ściekowej). Do zabiegu przeprowadzanego na większą skalę należy wybierać preparaty szybko

rozkładające się do nieszkodliwych pozostałości;

- ▶ podczas wykonywania zabiegów na wolnym powietrzu należy zwrócić uwagę na kierunek i siłę wiatru. Zabieg najlepiej wykonywać w miejscach zacienionych i zacisznych, aby nie dopuścić do zbyt szybkiego wysychania dezynfekowanych powierzchni;
- ▶ największą skuteczność zabiegu uzyskuje się w przedziale temperatury otoczenia 15–20°C, dlatego jeżeli temperatura jest niższa, należy wydłużyć, w miarę możliwości (najlepiej zgodnie z instrukcją), zalecany przez producenta czas aplikacji środka;
- ▶ w każdym zakładzie lub gospodarstwie najlepiej wypracować własne, dostosowane do możliwości i potrzeb procedury mycia i dezynfekcji, a w przypadku większych jednostek należy wyznaczyć odpowiednio przeszkolone osoby odpowiedzialne za ich przestrzeganie.

## **DEZYNFEKCJA ŚRODKÓW TRANSPORTU**

Przy przewożeniu ziemniaków porażonych bakteriami *C. michiganensis* ssp. *sepedonicus* istotna jest również dezynfekcja środków transportu. Wszystkie środki transportu, którymi przewożone są ziemniaki do zakładu przetwórczego, po wyładunku powinny być dokładnie wyczyszczone, umyte i zdezynfekowane.

Środki transportu używane w gospodarstwie rolnym, w którym produkuje się ziemniaki, powinny podlegać dezynfekcji tak

jak każde inne narzędzie, natomiast środki transportu spoza zakładu przetwórczego, oprócz mycia i dezynfekcji po rozładunku bulw, powinny zostać poddane dodatkowemu odkażaniu przy wyjeździe z zakładu przez sprawne śluzy dezynfekcyjne.

### **Śluzy dezynfekcyjne**

Śluzy dezynfekcyjne powinny składać się z basenów napełnionych skutecznym środkiem dezynfekcyjnym i w miarę możliwości

## Przykładowe preparaty dezynfekcyjne skuteczne w zwalczaniu bakterii *C. michiganensis* ssp. *sepedonicus*\*

Nazwa środka	Substancja czynna	Bakteriobójcze stężenie preparatu**
<b>Aldekol DES 03</b>	aldehyd glutarowy, formaldehyd, chlorek dwudecyldwumetyloamoniowy	0,5%
<b>Bakterierent</b>	chlorek benzalkoniowy	1%
<b>Biosan Ultra</b>	triklosan	1%
<b>Dezynfektol B</b>	chlorek alkilbenzylo-dwumetyloamoniowy	0,5%
<b>Divosan activ</b>	kwas nadoctowy	0,5%
<b>Ekojavel</b>	dichloroizocyjanuran sodu	1%
<b>Huwa San TR50</b>	nadtlenek wodoru	2%
<b>Oxygene Bio</b>	chlorek didecyldimetyloamoniowy	4%
<b>Peroxat</b>	kwas octowy, nadtlenek wodoru	0,5%
<b>Środki sanitarne o działaniu bakteriobójczym (np. Ace)</b>	podchloryn sodu***	5%

\* skuteczność preparatów w zwalczaniu bakterii *C. michiganensis* ssp. *sepedonicus* (Cms) wykazano w doświadczeniach prowadzonych przez Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy (IOR – PIB) w ciągu ostatnich lat. Powyższy wykaz może nie obejmować wszystkich preparatów skutecznych w dezynfekcji powierzchni skontaminowanych przez bakterie Cms

\*\* dotyczy oddziaływania trwającego 15 minut, zgodnie z informacją podaną przez producenta w etykiecie stosowania

\*\*\* podchloryn sodu (NaOCl) jako komercyjnie dostępna substancja chemiczna występuje zazwyczaj w stężeniu 15–20%, a jako środek wybielający w gospodarstwie domowym – w stężeniu ok. 5%. Pięcioprocentowe stężenie podchlorynu sodu zapewnia uzyskanie efektu bakteriobójczego w odniesieniu do bakterii Cms, jeżeli środek stosowany jest przez ok. 15 minut, w temperaturze ok. 15–20°C

## WARUNKI PRZEPROWADZANIA DEZYNFEKCJI

Środki sanitarne, podobnie jak inne dezynfektanty, są zazwyczaj preparatami niebezpiecznymi, podrażniającymi oczy i skórę.

Dlatego przy ich stosowaniu należy wykazywać daleko idącą ostrożność.

gi transportowe, stosując zasadę „od góry do dołu”. Podłogi oczyszcza się na końcu, w kierunku od najdalszego miejsca do wyjścia. Mycie powinno być poprzedzone płukaniem wstępnym, którego celem jest usunięcie z powierzchni zanieczyszczeń słabo związanych z podłożem. Dokładność mycia zależy od: rodzaju użytego preparatu chemicznego (środków myjących, detergentów, środków sanityzujących), temperatury roztworu myjącego i otoczenia, użytej energii mechanicznej (mycie ręczne lub za pomocą specjalistycznych ciśnieniowych urządzeń) oraz od czasu mycia. Wyższa (ok. 20°C) temperatura otoczenia i/lub roztworu myjącego (do 99°C) zwiększa skuteczność mycia, a z kolei użycie myjki ciśnieniowej powoduje, że roztwór myjący lepiej dociera do różnego rodzaju zagłębień w mytej powierzchni.

## 2. Zabezpieczenie odpadów i resztek roślinnych

Pozostałe po wstępnym oczyszczeniu resztki organiczne należy zniszczyć, najlepiej traktując je wysoką temperaturą (np. podczas spalania w piecu) lub zakupując w miejscach oddalonych od upraw ziemniaka.

## 3. Dezynfekcja

Dezynfekcja może być przeprowadzana metodami fizycznymi lub chemicznymi.

### Metody fizyczne

Czynnikami fizycznymi używanymi do dezynfekcji są m.in.:

- ▶ wysoka temperatura – stosowana w higienizacji odpadów poddawanych biologicznej utylizacji. Inny sposób wykorzystania wysokiej temperatury w dezynfekcji polega np. na praniu odzieży roboczej w temperaturze około 90°C lub zastosowaniu pary wodnej o temperaturze 100–150°C (w zależności od użytego sprzętu);
- ▶ promieniowanie ultrafioletowe (najlepszy efekt bakteriobójczy uzyskano, stosując promieniowanie UVC o długości fali 250–270 nm w powietrzu i na niezastłoniętych powierzchniach).

### Metody chemiczne

Substancje czynne zawarte w środkach dezynfekcyjnych mogą być różne, dlatego od odpowiedniego doboru preparatu zależy skuteczność przeprowadzanego zabiegu.

Czynnikami chemicznymi najczęściej używanymi do dezynfekcji są:

- ▶ czwartorzędowe sole amoniowe – stosowane głównie do dezynfekcji podłóg, ścian i mebli;
- ▶ alkohole (np. etylowy, izopropylowy) – służą do szybkiej dezynfekcji różnych powierzchni, można nimi odkażać ręce;
- ▶ aldehydy (np. formaldehyd, aldehyd glutarowy) – nie korodują metali, w pomieszczeniach używane są do dezynfekcji narzędzi i sprzętu o małej powierzchni, ponieważ działają drażniąco na drogi oddechowe;
- ▶ związki fenolowe – nie zaleca się stosowania ich do dezynfekcji powierzchni mających kontakt ze skórą oraz żywnością;

- ▶ związki metali ciężkich (np. srebra, miedzi) – mają szeroki zakres działania, używane są m.in. w produkcji narzędzi i przedmiotów narażonych na kontakt z zarazkami (np. tkanin antybakteryjnych), często stosowane w postaci nanocząsteczek. W odpowiednich dawkach są bezpieczne dla ludzi;
- ▶ utleniacze (nadtlenki, np.  $H_2O_2$ , lub nadmanganiany, np. nadmanganian potasu) – w niższych stężeniach, np. < 5%,  $H_2O_2$  jest stosowany do dezynfekcji narzędzi, w wyższych stężeniach działa żrąco. Utleniacze rozkładają się szybko do nieaktywnych związków;
- ▶ kwasy i zasady – niszczą metale, dlatego do preparatów zawierających kwasy dodaje się substancje antykorozyjne. Takie związki jak kwas nadoctowy są bezpieczne dla środowiska;
- ▶ związki chloru – powodują korozję metali, niszczą gumę i tworzywa sztuczne, powodują odbarwienie tkanin, działają drażniąco na skórę i drogi oddechowe.

Efekt bakteriobójczy jest zagwarantowany, gdy spełnione zostają warunki (stężenie, temperatura i czas ekspozycji) zalecane w etykiecie stosowanego środka. Skuteczność dezynfektantów może się różnić w zależności od temperatury otoczenia. Ze względu na to, iż środki chemiczne zwykle nie działają w środowisku suchym, ważna jest również wilgotność podłoża.

Według badań przeprowadzanych w Instytucie Ochrony Roślin – Państwowym Instytucie Badawczym optymalny średni czas oddziaływania różnych preparatów na dezynfekowane powierzchnie wynosi około 15 minut. Preparaty zazwyczaj nanosi się na dezynfekowane powierzchnie przez opryskiwanie, wcieranie (np. za pomocą mokrej szmatki), posypywanie lub zanurzanie dezynfekowanych przedmiotów w roztworze dezynfektanta. Jednym z najskuteczniejszych sposobów nanoszenia preparatów dezynfekcyjnych na duże powierzchnie, takie jak hale produkcyjne, jest zamglawianie. Zabieg ten przeprowadzają specjalistyczne firmy dysponujące wymaganym sprzętem i doświadczeniem w bezpiecznym stosowaniu preparatów. Preparat w postaci mgiełki wytwarzanej przez specjalne urządzenia jest rozprowadzany w całym pomieszczeniu. Dezynfekcja metodą zamglawiania termicznego polega na wytwarzaniu za pomocą zamglawiaczy gorącej mgły, która jest mieszaniną nośnika i termostabilnych preparatów dezynfekcyjnych. Zamglawiacz termiczny powoduje rozbicie kropli środka dezynfekcyjnego do wielkości poniżej 2 mikronów, powodując jego unoszenie w postaci mgły wewnątrz obiektu. Gorąca mgła jest lżejsza od powietrza i dociera do obszarów, do których mógłby nie dotrzeć preparat z konwencjonalnego opryskiwania.

**Jeżeli do mycia w trakcie wstępnego oczyszczania powierzchni używamy detergentów, to dezynfekcję powinno poprzedzać płukanie i osuszanie.**

### **Nanoszenie środka dezynfekcyjnego metodą zamglawiania zapewnia:**

- ▶ równomierną, precyzyjną aplikację substancji czynnej, a co za tym idzie – mniejsze jej zużycie i mniejszy koszt;
- ▶ ograniczenie do minimum śladów po zabiegu (brak plam, zawilgoceń, zacieków);
- ▶ pełną penetrację obiektów, możliwość zabiegu w pomieszczeniach niedostępnych dla człowieka;
- ▶ szybszą biodegradację użytych preparatów.

## **4. Płukanie i osuszanie**

Po upływie wyznaczonego czasu zabiegu powierzchnię zmywamy czystą wodą, aby zneutralizować pozostałości środków dezynfekcyjnych i pozostawiamy do wyschnięcia względnie osuszamy za pomocą

energii cieplnej lub substancji suszących. Pozostałości np. w postaci wody z rozcieńczonymi środkami dezynfekcyjnymi należy zabezpieczyć tak, aby nie przedostały się do środowiska.

## **WYBÓR ŚRODKÓW DEZYNFEKCYJNYCH**

Obecnie nie ma środków dezynfekcyjnych zarejestrowanych pod kątem zwalczania bakterii *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus*. Do dezynfekcji mogą być stosowane w tym przypadku środki biobójcze o działaniu bakteriobójczym dopuszczone do kontaktu z żywnością, zarejestrowane w Polsce. Aktualny rejestr wszystkich środków biobójczych znajduje się na stronie internetowej Urzędu Rejestracji Środków Leczniczych Wyrobów Medycznych i Środków Biobójczych <http://bip.urpl.gov.pl/produkty-biobojcze>.

Dobór odpowiednich środków dezynfekcyjnych zależy przede wszystkim od rodzaju odkażanej powierzchni (informację na ten temat można znaleźć w etykiecie stosowania). Po dokonaniu zakupu specjalistycznego preparatu dezynfekcyjnego należy zapoznać się z etykietą stosowania, zwracając szczególną uwagę na zalecane stężenie bakteriobójcze, wymagany czas stosowania, sposób aplikacji, trwałość oraz sposób przechowywania środka.