

Javel[®] **AQUA**

**Tabletki do dezynfekcji
wody do picia**

Dokumentacja Techniczna

Dossier przygotowane przez JAVEL POLSKA – www.javel.pl

SZCZEGÓLWE INFORMACJE O PRODUKCIE

1. Szczegółowe informacje o zgłaszającym produkt / producencie / dystrybutorze

Nazwa: JAVEL POLSKA
Adres: Cietrzewia 34/1, 02-492 Warszawa, Polska
Telefon: +48 228631118, +48 601209233
E-mail: javel@javel.pl
Web site: www.javel.pl www.aidpol.com

2. Tożsamość

2.1 Nazwa handlowa produktu: JAVEL® AQUA

2.2. Skład produktu:

	60mg (8,5mg NaDCC)	60 mg (17 mg NaDCC)	350 mg (67 mg NaDCC)	1,08g (400mg NaDCC)	1,1g (500mg NaDCC)	3,25, 4,72 i 9,7 g
Bezwodna sól sodowa dichloro-1,3,5-triazynotriionu Nr CAS 2893-78-9	14,2%	28,3%	19,1%	39,7%	45,5%	53%

2.3 Własności fizyczne produktu:

Proszek (mieszanka) sprasowana w celu wyprodukowania tabletki.

JAVEL® AQUA – jego czynnym składnikiem jest bezwodny dichloizocyjanuran sodu (bezwodna sól sodowa dichloro-1,3,5-triazynotriionu), zawiera również sole musujące, które mają ułatwić dyspersję w wodzie. Objętość soli musujących nie ma wpływu na skuteczność, z jaką **JAVEL® AQUA** wytwarza kwas podchloryny (wolny chlor) w wodzie.

Objętość soli musujących różni się w zależności od zastosowań użytkowych, jak również musi być dostosowana do temperatury wody, do rynku i metod pakowania. Pomimo powyższych uwarunkowań rzeczywista biobójcza skuteczność preparatu pozostaje nienaruszona. (Na przykład w przypadku, gdy wymagane są folie farmaceutyczne paskowe, dodaje się dodatkową ilość soli musujących, aby wypełnić tabletkę, tak aby była wystarczająco duża, żeby wytrzymać działanie powyższego opakowania).

3. WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE, CHEMICZNE I TECHNICZNE

3.1 Wygląd: Biała tabletką z fazowanymi krawędziami.

3.2 Stan zagrożenia wybuchem: Brak zagrożenia wybuchem.

3.3 Właściwości korozyjne: Produkt sam w sobie nie został zakwalifikowany jako powodujący korozję.

3.4 Punkt krytyczny: Brak.

3.5 Wartość pH : pH (1% wody) około 5.0-6.0

3.6 Gęstość względna: Nie dotyczy.

3.7 Trwałość i reaktywność:

Warunki, których należy unikać:

Nie przechowywać na lub w pobliżu źródeł ciepła lub nieosłoniętego płomienia. Unikać wilgoci. NaDCC rozkłada się w temperaturach powyżej 240°C, wydzielając gazy toksyczne.

Materiały, których należy unikać:

Kontakt z wodą powoduje wydzielanie chloru a kontakt ze związkami azotu może spowodować wybuch. Unikać: materiały organiczne, oleje, tłuszcze, trociny, reduktory, azot zawierający związki, podchloryn wapnia, inne utleniacze, kwasy, alkalia, środki powierzchniowo – czynne kationowe i niektóre niejonowe.

Skutki wilgoci:

Jeśli tabletki będą wilgotne, zaczną się pnieć, musować, uwalniając dwutlenek węgla. Mogą ulec rozkładowi, wydzielając opary chloru.

Dopuszczalny okres magazynowania: 5 lat.

3.8 Właściwości techniczne:

Bezwodna sól sodowa dichloro-1,3,5-triazynotrienu – podstawa środka dezynfekcyjnego.

Kiedy tabletką zostanie rozpuszczona w wodzie, bezwodna sól sodowa dichloro-1,3,5-triazynotrienu (NaDCC) tworzy głównie kwas podchloryny (czynny związek) i cyjanuran sodu.

3.9 Kompatybilność z innymi produktami: Kompatybilny z niejonowymi i anionowymi środkami powierzchniowoczynnymi.

4. METODY IDENTYFIKACJI I ANALIZY

Metody analityczne określające stężenie czynnych składników w produkcie biobójczym

NAZWA PROCEDURY BADAWCZEJ:

APARATURA

Biureta 50cm³ (klasa A)
Pipety jednomiarowe (klasa A)
Kolba miarowa z jedną kreską 500cm³ (klasa A)

REAGENTY

Substancje chemiczne o właściwościach odczynnika analitycznego
Kwas octowy (d= 1.05g/cm³)
Roztwór tiosiarczanu sodowego 0.1M
Jodek potasu
Wskaźnik skrobiowy około 0,5%, świeżo przygotowana woda (destylowana lub dejonizowana)

PROCEDURA

Umieścić jedną tabletkę w zlewce zawierającej około 200cm³ wody. Pozwolić, aby tabletkę rozpuściła się całkowicie. Przy pomocy bagietki upewnić się, że wszystkie duże cząsteczki zostały rozbite i uległy rozpuszczeniu w roztworze. Przebrać roztwór do czystej i suchej kolby miarowej 500cm³ z jedną kreską. Wypłukać zlewkę przy pomocy 50cm³ alikwotów wody, a następnie dodać wypłuczyny do kolby miarowej z jedną kreską. Dopełnić wodą do kreski i dobrze wymieszać.

Przenieść pipetą (25cm³) roztwór chloru do czystej i suchej kolby stożkowej 250cm³. Dodać 25cm³ wody, a następnie około 2g jodku potasu i 10cm³ kwasu octowego. Miareczkować wydzielony jod do roztworu tiosiarczanu sodowego tak długo, aż otrzyma się błądy, słomkowy kolor. Dodać 2cm³ roztworu skrobiowego i miareczkować, aż zniknie niebieskie zabarwienie (V).

OBLICZENIA

Czynny chlor, mg dla jednej tabletki = $V \times 3.546 \times 20$

Alternatywne procedury badawcze zostały opisane w normach brytyjskich: British Standards BS 3762: 1986 i BS EN ISO 7393-3: 2000.

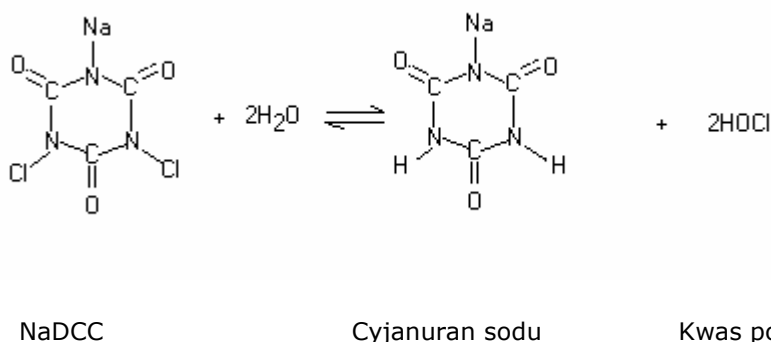
5. PROPONOWANE ZASTOSOWANIA ORAZ SKUTECZNOŚĆ

5.1 Proponowany rodzaj produktu i zakres zastosowania

Produkt składa się z trzech składników. Czynnym składnikiem jest bezwodna sól sodowa dichloro-1,3,5-triazynotrionu, która posiada właściwości biobójcze.

Pozostałe dwa składniki: kwas 1,6-heksanodiowy i wodorowęglan sodu posiadają właściwości musujące.

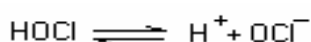
Kiedy tabletka zostanie rozpuszczona w wodzie, bezwodna sól sodowa dichloro-1,3,5-triazynotrionu (NaDCC) tworzy głównie kwas podchloraowy (czynny związek) i cyjanuran sodu.



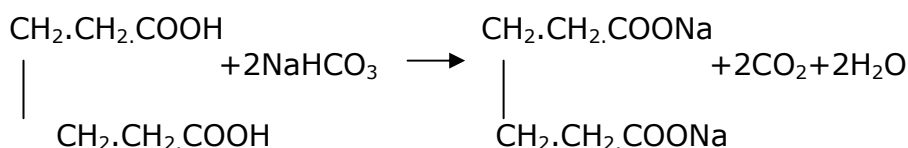
Jest ogólnie przyjęte, że niezjonizowany kwas podchloraowy odpowiada za śmiertelne działanie na mikroorganizmach. Powyższe działanie przypisywane jest również chlorowaniu białka komórkowego lub układów enzymatycznych.

Jednym z głównych czynników mających wpływ na działanie przeciwbakteryjne powstałych roztworów chloru jest wartość pH.

Kwas podchloraowy (HOCl) dysocjuje zgodnie z następującym równaniem reakcji:



Jon pochlorynu (OCl^-) i kwas podchloraowy (HOCl) dostarczają wolny chlor. Należy wspomnieć, że jon pochlorynu posiada jedynie 1/100 aktywności kwasu podchloraowego. Zatem roztwory, które wydzielają największą ilość kwasu podchloraowego mają najsilniejsze działanie biobójcze. Musujące tabletki **JAVEL® AQUA** mają pH od 5.0 do 6.0 sprzyjające niezdysonowanemu HClO (> 95%) w roztworze. Musowanie ma przyspieszyć rozpuszczenie tabletki w wodzie.



Zastosowania produktu są następujące:

- Dezynfekcja wody do picia:
 - Chlorowanie wody pitnej dla zwierząt
 - Dezynfekcja wody w nagłych wypadkach

5.2 Rozcieńczanie produktu, opisy proponowanej metody zastosowania

Wskazówki - jak stosować JAVEL® AQUA w celu dezynfekcji wody do picia:

- Tabletki **JAVEL® AQUA** niszczą szkodliwe bakterie, które znajdują się w zanieczyszczonej wodzie oraz chronią przed chorobami przenoszonymi drogą wodną.
- Rozpuścić 1 tabletkę na 1l wody przeznaczonej do picia.
- Zostawić na 30 minut przed wypiciem.

Uwaga: W rejonach gdzie panuje Schistosomatoza (Bilharczoza), należy przeznaczyć minimum 30 minut na właściwą dezynfekcję wody pitnej.

5.3. Zakres zastosowania oraz rozcieńczanie produktu, jak również czynny materiał(y) z przeznaczeniem do określonego celu zgodnie z metodą, według której dany produkt ma być stosowany. Informacje dotyczące zastosowania i rozcieńczania produktu znajdują się w punktach 5.1, 5.2, 5.4.

5.4 Ilość zastosowań i czas zetknięcia oraz, jeśli to konieczne lub w stosownych przypadkach, wszelkie szczególne i określone informacje, które mają związek ze zmianami geograficznymi i klimatycznymi, bądź też dotyczą wymaganego czasu oczekiwania, który jest niezbędny, aby produkt mógł chronić ludzi i zwierzęta.

5.5 Działanie

Czynnym składnikiem **JAVEL® AQUA** jest dichloroizocyjanuran sodu, który ma działanie biobójcze wobec organizmów, takich jak:

- Bakterie i grzyby
- Zarodniki
- Mykobakterie
- Wirusy

Ulepszona, biobójcza skuteczność tabletek **JAVEL® AQUA** w stosunku do innych produktów na bazie fluorowców to wynik następujących czynników:

A) Tabletki **JAVEL® AQUA** wytwarzane są w taki sposób, że po rozpuszczeniu w wodzie dają roztwór, którego pH wynosi od 5.5 do

6.0. To sprawia, że dominuje skuteczniejszy niezdisocjowany kwas podchloryny, tworząc roztwór o optymalnym działaniu biobójczym. W odróżnieniu, inne produkty na bazie fluorowców wytwarzane są w formie alkalicznej (na przykład podchloryny sodu /środek bielący/, Halazon), które mają podwyższoną wartość pH, co skutkuje zmniejszoną proporcją niezdisocjowanego kwasu podchlorynego, a w konsekwencji zmniejszeniem aktywności biobójczej.

- B) W przypadku dichloroizocyjanuranu sodu (NaDCC - bezwodna sól sodowa dichlor-1,3,5-triazynotrienu), czynnego składnika tabletek **JAVEL® AQUA**, tylko 50% całkowitego kwasu podchlorynego jest „wolna” – natomiast równowaga jest „związana” w formie mono lub dichloroizocyjanuranów. Równowaga pomiędzy „wolnym” i „związanym” kwasem podchlorynym pozostaje stabilna aż do czasu, gdy wzrośnie zapotrzebowanie na kwas podchloryny w roztworze. Powyższe zapotrzebowanie jest narzucone przez mikroorganizmy, substancję organiczną lub materiał azotowy. W ten sposób zaburzona zostaje równowaga chemiczna na skutek wytwarzania dodatkowego kwasu podchlorynego w celu uzupełnienia już wykorzystanego w związku z powyższym zapotrzebowaniem. Istnienie równowagi zapewnia ciągłe i kontrolowane wydzielanie kwasu podchlorynego, czego wynikiem jest zwiększona skuteczność i bezpieczeństwo w porównaniu z innymi produktami na bazie fluorowców. Mając na uwadze wyżej opisaną równowagę chemiczną, tabletki **JAVEL® AQUA** lepiej poradzą sobie z zapotrzebowaniem organicznym.

Wiele badań potwierdza wyższość sodium troclosene w zakresie działania biobójczego (3,4,5,6).

Działanie biobójcze w stosunku do wielu organizmów zostało omówione przez Dychdała (1) zgodnie z tabelą poniżej:

BIOBÓJCZY WPŁYW WOLNEGO CHLORU NA RÓŻNE ORGANIZMY (1)

Organizm	pH	Temp °C	Min. czas ekspozycji	ppm czynnego Cl ₂	Rezultat biobójczy	Bibliografia
GLONY						
Chlorella variegata	7.8	22	-	2.0	Wzrost pod kontrolą	Palmer et al, 1955
Gomphonema parvulum	8.2	22	-	2.0	Wzrost pod kontrolą	Palmer et al, 1955
Microcystis aeruginosa	8.2	22	-	2.0	Wzrost pod kontrolą	Palmer et al, 1955
BAKTERIE						
A. metalcaligenes	6.0	21	15 s	5.0	100%	Hays et al, 1963
B. anthracis	7.2	22	120	2.3-2.4	100%	Brazis et al, 1958
B. globigii	7.2	22	120	2.5-2.6	99.99%	Brazis et al, 1958
C. botulinum toxin typ A	7.0	25	30 s	0.5	100%	Brazis et al, 1959
E. coli	7.0	20 - 25	1	0.055	100%	Butterfield et al, 1943
E. typhosia	8.5	20 - 25	1	0.1-0.29	100%	Butterfield et al, 1943
E. typhosia	8.4	50 - 60	30 s	50	100%	Butterfield et al, 1943
M. tuberculosis	6.0	21	15 s	5.0	100%	Costigan, 1936
P. fluorescens IM	7.0	20 -25	3	0.046-0.055	100%	Hays et al, 1963
S. dysenteriae	7.2	25	30 s	0.8	100%	Butterfield et al, 1943
S. aureus	7.5	20 - 25	2	0.5	100%	Dychdala, 1960
S. faecalis	9.0	25	30 s	0.2	100%	Stuart et al, 1964
Wszystkie bakterie wegetatywne						Snow, 1956
BAKTERIOFAG						
S. Cremoris phage szczep 144F	6.9-8.2	25	15 s	25	100%	Hays et al, 1959
RYBY						
Carassius auratus	7.9	Pokojowa	96 h	1.0	Zabity	Davis, 1934
Daphnia magna	7.9	Pokojowa	72 h	0.5	Zabity	Davis, 1934
ŻABY						
Rana pipiens	8.3	21	4 dni	10	100%	Kaplan, 1962
GRZYBY						
Niger	10-11	20	30 - 60	100	100%	Dychdala, 1961
Rhodotorula flava	10-11	20	5	100	100%	Dychdala, 1961
NICIENIE						
Quadrilabiatius	6.6-7.2	25	30	95-100	93%	Chang et al, 1960
Nudicapitatus	6.6-7.2	25	30	95-100	97%	Chang et al, 1960
ROŚLINY						
Cabomba caroliniana	6.3-7.7	Pokojowa	4 dni	5	100%	Zimmerman et al, 1934
	6.3-7.7	Pokojowa	4 dni	5	100%	Zimmerman et al, 1934
PIERWOTNIAKI						
E. histolytica cysta	7.0	25	150	0.08-0.12	99-100%	Clarke et al, 1956
WIRUSY						
Oczyszczony adenowirus 3	8.8-9.0	25	40-50 s	0.2	99.8%	Clarke et al, 1956
Oczyszczony Coxsackie A2	6.9-7.1	27-29	3	0.92-1.0	99.6%	Clarke et al, 1959
Oczyszczony Coxsackie B1	7.0	25	2	0.31-0.40	99.9%	Kelly et al, 1958
Oczyszczony Coxsackie B5	7.0	25-28	1	0.21-0.30	99.9%	Clarke et al, 1959
Zakaźne zapalenie wątroby	6.7-6.8	Pokojowa	30	3.25	Wszyscy ochotnicy (12) ochronieni	Clarke et al, 1959
	7.0		3	0.21-0.30	99.9%	Clarke et al, 1959
	7.4-7.9	25-28	10	1.0-0.5	Wszystkie zaszczepion	Clarke et al, 1959
	7.0	19-25	2	0.11-0.2		Clarke et al, 1959

Oczyszczony poliovirus I (Mahoney) Oczyszczony poliovirus II (Lensen) Oczyszczony poliovirus III (Sankett) Oczyszczony Theller'a	6.5-7.0	25-28 25-27	5	4-6	e myszy (164) ochronione 99.9% 99%	Clarke et al, 1959
---	---------	----------------	---	-----	---------------------------------------	--------------------

5.6 Przedmioty, które należy chronić: korozja

Jednym z głównych problemów związanych ze środkami dezynfekcyjnymi na bazie podchlorynu sodu (NaOCl) jest fakt, że pokrywają nalotem lub korodują wiele metali, ponieważ we wszystkich roztworach NaOCl cały czynny chlor jest wolny. Jednak w roztworach dichloroizocyjanuranu sodu (NaDCC) istnieje równowaga pomiędzy wolnym chlorem (50%) a Cl związanym (50%). W związku z powyższym roztwory NaDCC powodują mniejszą korozję.

W celu zbadania powyższej ewentualności, znormalizowane paski 6 metali: stal miękka, ocynkowana stal miękka, stal nierdzewna 316, miedź, aluminium i mosiądz, zostały 4 krotnie zanurzone na okres 25 h w wodzie wodociągowej, w roztworach wodnych NaOCl (Chlorox: Imperial Chemical Industries) zawierających 5, 125 and 1.000 ppm czynnego chloru lub w roztworach wodnych NaDCC (**JAVEL® AQUA**) zawierających 5, 125 and 1000 ppm czynnego chloru. Zarejestrowano 4 parametry przed i po każdym zanurzeniu: zawartość czynnego chloru w roztworach, pH roztworów, ciężar pasków metali oraz stopień pokrycia nalotem lub korozji pasków.

Okazało się, że powyższe metale różniły się znacznie swoją odpornością na pokrycie nalotem lub korozję. Stal nierdzewna 316 nie uległa żadnemu działaniu po 100 h zanurzenia; aluminium i mosiądz zmatowiały, ale nie skorodowały; ocynkowana stal miękka i miedź zmatowiały pod wpływem NaDCC i skorodowały w sposób umiarkowany pod wpływem działania NaOCl; natomiast stal miękka silnie zmatowiała pod wpływem NaDCC oraz silnie skorodowała pod wpływem działania NaOCl. Za wyjątkiem mosiądzu wszystkie metale dużo bardziej zmatowiały lub skorodowały pod wpływem NaOCl niż pod wpływem działania NaDCC.

Stwierdzono, że dla większości metali roztwory NaDCC powodują mniejsze matowienie lub korozję niż roztwory NaOCl o tym samym stężeniu.

**PODSUMOWANIE WYNIKÓW ZWIĄZANYCH
Z MATOWIENIEM/KOROZJĄ METALI**

ZANURZENIE	METAL	WODA	BIOSPOT (ppm czynnego chloru)			CHLOROS (ppm czynnego chloru)		
			5	125	1000	5	125	1000
PIERWSZE	Stal miękka,	-	-	++	+++	+	+++	+++++
	Ocynkowana stal miękka,	+	+	+	+	+	+	++
	Miedź,	-	+	+	++	+	+	+++
	Mosiądz,	-	-	-	++	-	-	+
	Aluminium, Stal nierdzewna 316	- -	- -	- -	- -	- -	+	++
DRUGIE	Stal miękka,	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++++
	Ocynkowana stal miękka,	+	+	+	+	++	++	+++
	Miedź,	-	+	++	++	+	+++	+++++
	Mosiądz,	-	-	+	+++	-	-	++
	Aluminium, Stal nierdzewna 316	- -	- -	+	-	+	++	+++ -
TRZECIE	Stal miękka,	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++++
	Ocynkowana stal miękka,	+	+	+	+	++	++	+++++
	Miedź,	-	+	++	++	+	+++	+++++
	Mosiądz,	-	-	+	+++	-	-	++
	Aluminium, Stal nierdzewna 316	+	-	+	+	+	++	+++ -
CZWARTE	Stal miękka,	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++++
	Ocynkowana stal miękka,	+	+	+	+	++	++	+
	Miedź,	+	++	++	+++	++	+++++	+++++
	Mosiądz,	-	-	+	+++	-	-	+++++
	Aluminium, Stal nierdzewna 316	+	-	+	+	+	++	++ +++ -

KLUCZ:

-	Brak wpływu
+	Lekkie matowienie
++	Umiarkowane matowienie
+++	Wyraźne matowienie
++++	Lekka korozja
+++++	Umiarkowana korozja
+++++	Wyraźna korozja

CECHY CHARAKTERYSTYCZNE DLA KOROZJI O NIEWIELKIM STOPNIU

Wyniki dla różnych metali, które zostały 4-krotnie zanurzone w 1000 ppm roztworu czynnego chloru na okres 25 h, opisane w poprzedniej tabeli, są następujące :

METAL	WODA	ILOŚĆ ZGODNA Z ECT 1000PPM/L	PODCHLORYN SODU
STAL MIĘKKA	+++	+++	++++++
OCYNKOWANA STAL MIĘKKA	+	+	+++++
MIĘDŹ	+	+	+++++
MOSIĄDZ	-	+++	++
ALUMINIUM	+	+	+++
STAL NIERDZEWNA 316	-	-	-

KLUCZ:

-	Brak wpływu
+	Lekkie matowienie
++	Umiarkowane matowienie
+++	Wyraźne matowienie
++++	Lekka korozja
+++++	Umiarkowana korozja
++++++	Wyraźna korozja

5.7 Wpływ na organizmy docelowe

Zastosowano chemię psychologiczną, aby ustalić sposób w jaki chlor wykorzystuje swoje działanie bakteriobójcze. Ustalono, że śladowy poziom, na którym chlor jest skuteczny, implikuje zahamowanie kluczowego procesu enzymatycznego.

Stwierdzono, że powyższy proces to utlenianie D-glukozy przez komórkę bakteryjną. Kiedy maleje siła utleniania D-glukozy, komórki bakteryjne giną – zawiesina staje się sterylna. Powyższa reakcja jest nieodwracalna, to znaczy, że bakterie, które raz stały się nieaktywne, nie mogą zostać reaktywowane. (22).

5.8 Sposób działania

Został już omówiony w punkcie 5.7.

5.9 Informacje dla użytkownika

Powyższe informacje zostały już omówione w punkcie 5.2 informacji dla użytkownika oraz w punkcie 9 w arkuszu danych o normach bezpieczeństwa materiału.

5.10 Oznakowanie produktu i szczegółowe informacje dotyczące skuteczności produktu, które mają za zadanie uzasadnić powyższe prawo oznaczenia wliczając ewentualne protokoły z

przeprowadzonych badań, testy laboratoryjne lub stosownie do warunków podjęte próby *in vivo* lub *in situ*.

Aktywność biobójcza kwasu podchlorowego została już w odpowiedni sposób potwierdzona. Poniższe tabele przedstawiają stosowne dowody jego skuteczności wobec wielu często spotykanych patogenów przenoszonych przez wodę.

BAKTERIE

Skuteczność kwasu podchlorowego (wolny chlor) wobec wielu bakterii przenoszonych przez wodę.						
ORGANIZM	PH	TEMP °C	CZAS EKSPOZYCJI	CZYNNY CHLOR mg/litr	REZULTAT BIOBÓJCZY	BIBLIOGRAFIA
Campylobacter jejuni	8.0	4	1 min	0,1	>99,9%	9
Escherichia coli	7.0	20-25	1 min	0,055	100%	1
Salmonella dysenteriae	7.0	20-25	3 min	0,055	100%	1

Działanie mykobakteriobójcze **JAVEL® AQUA** (NaDCC) zostało udowodnione w warunkach nieskażonych i skażonych przy wykorzystaniu ilościowego testu zawiesinowego. Wyniki były następujące:

MYKOBAKTERIE					
Czas potrzebny (min) do uzyskania log₁₀ redukcji > 5					
	1000 ppm warunki nieskażone	1000 ppm warunki skażone (10% surowicy końskiej)	10000 ppm warunki nieskażone	10000 ppm warunki skażone (10% surowicy końskiej)	BIBLIOGRAFIA
M. chelonae	1	1	1	1	45
M. chelonae epping	4	60	1	1	45
M. fortuitum NCTC 10394	10	10	1	1	45
M. tuberculosis H37 Rv	1	4	1	1	45
M. avium-intracellulare (MAI) – wyodrębnione klinicznie-	60	60	1	10	45

Porównywalne badania przy wykorzystaniu różnego rodzaju środków dezynfekcyjnych wobec mykobakterii wykazały, że NaDCC jest najlepszym środkiem dezynfekcyjnym do uzdatniania wody i układu rurociągów. (45)

Niezależne badania, które zostały przeprowadzone z użyciem tabletek NaDCC pod względem skuteczności działania w stosunku do innych ważnych patogenów przenoszonych przez wodę w Public Health Laboratory Service (PHLS) [*Usługi Laboratoryjne w zakresie Zdrowia Publicznego*], przyniosły następujące wyniki (14); sprawozdanie zawiera protokół z przeprowadzonego badania.

BAKTERIOBÓJCZE DZIAŁANIE JAVEL® AQUA

ORGANIZM	PH	TEMP °C	CZAS EKSPOZYCJI	CZYNNY CHLOR	REZULTAT BIOBÓJCZY
Salmonella Typhi	7.4	22.5	30 min	około 14,8	>99,9%
Vibrio Cholerae	7.4	22.5	30 min	około 14,8	>99,9%
S Sonnei	7.4	22.5	30 min	około 14,8	>99,9%
S Faecalis	7.4	22.5	30 min	około 14,8	>99,9%
E Coli	7.4	22.5	30 min	około 14,8	>99,9%

**Czas ekspozycji wynoszący 30 minut, był częścią procedury, którą należało zrealizować wykonując powyższe badanie przeznaczając odpowiednią ilość czasu na dezynfekcję. Niekoniecznie jest to czas, który był potrzebny na wyeliminowanie bakterii.*

Przeprowadzono kolejne badania wykorzystując 3 szczepy bakteryjne metycylinoodpornego gronkowca złocistego (16). Wyniki potwierdziły, że tabletki **JAVEL® AQUA** rozpuszczone w wodzie i rozcieńczone do stężenia 1000 ppm czynnego chloru spowodowały, co następuje: >6 lg₁₀ zabicie wszystkich 3 badanych szczepów bakteryjnych w ciągu 2 minut zarówno w warunkach nieskażonych jak i w obecności 5% surowicy końskiej.

SKUTECZNOŚĆ JAVEL® AQUA WOBEC 3 SZCZEPÓW BAKTERYJNYCH METYCYLINO ODPORNEGO GRONKOWCA ZŁOCISTEGO W WARUNKACH NIESKAŻONYCH					
SZCZEP MOGZ	CZYNNY CHLOR	TEMP °C	CZAS EKSPOZYCJI	REDUKCJA	BIBLIO GRA FIA
Szczep 15 (PHLS) wywołujący epidemię	1000 ppm	20	2 min	>99,9%	16
Świeży, wyodrębniony klinicznie (Preston PHL)	1000 ppm	20	2 min	>99,9%	16
NCTC 12493	1000 ppm	20	2 min	>99,9%	16

SKUTECZNOŚĆ JAVEL® AQUA WOBEC 3 SZCZEPÓW BAKTERYJNYCH METYCYLINO ODPORNEGO GRONKOWCA ZŁOCISTEGO W WARUNKACH SKAŻONYCH (5 % SUROWICY KOŃSKIEJ)					
SZCZEP MOGZ	CZYNNY CHLOR	TEMP °C	CZAS EKSPOZYCJI	REDUKCJA	BIBLIO GRA FIA
Szczep 15 (PHLS) wywołujący epidemię	1000 ppm	20	2 min	>99,9%	16
Świeży, wyodrębniony klinicznie (Preston PHL)	1000 ppm	20	2 min	>99,9%	16
NCTC 12493	1000 ppm	20	2 min	>99,9%	16

Ostatnie badania, które zostały przeprowadzone przez niezależne laboratorium, z użyciem musujących tabletek **JAVEL® AQUA** (13). Wyniki zostały omówione w tabelach poniżej:

SKUTECZNOŚĆ JAVEL® AQUA WOBEC BAKTERII PO MODYFIKACJI EN 1040 W WARUNKACH NIESKAŻONYCH		
Bakterie	Czynny chlor	Redukcja
Bordetella bronchiseptica	2,8 ppm	>99,9%
Enterobacter cloacae	2,8 ppm	>99,9%
Erysipelothrix rhuspathie	2,8 ppm	>99,9%
Listeria monocytogenes	2,8 ppm	>99,9%
Pasteurella multocoda	2,8 ppm	>99,9%
Pseudomonas aeruginosa	2,8 ppm	>99,9%
Yersinia enterocolitica	2,8 ppm	>99,9%
Candida albicans	2,8 ppm	>99,9%

SKUTECZNOŚĆ JAVEL® AQUA WOBEC BAKTERII PO MODYFIKACJI EN 1040 W WARUNKACH SKAŻONYCH (50% SUROWICY WOŁOWEJ)		
Bakterie	Czynny chlor	Redukcja
Bordetella bronchiseptica	1100 ppm	>99,9%
Enterobacter cloacae	1100 ppm	>99,9%
Erysipelothrix rhuspathie	1100 ppm	>99,9%
Listeria monocytogenes	1100 ppm	>99,9%
Pasteurella multocoda	1100 ppm	>99,9%
Pseudomonas aeruginosa	1100 ppm	>99,9%
Yersinia enterocolitica	1100 ppm	>99,9%
Candida albicans	1100 ppm	>99,9%

SKUTECZNOŚĆ JAVEL® AQUA WOBEC BAKTERII W ZGODZIE Z NORMĄ BS EN 1276 W WARUNKACH NIESKAŻONYCH				
BAKTERIE	CZYNNY CHLOR	TEMP °C	CZAS EKSPozyCJI	REDUKCJA
Pseudomonas aeruginosa	110 ppm	20	5 min	>99,9%
Escherichia coli	110 ppm	20	5 min	>99,9%
Staphylococcus aureus	110 ppm	20	5 min	>99,9%
Enterococcus hirae	110 ppm	20	5 min	>99,9%

SKUTECZNOŚĆ JAVEL® AQUA WOBEC BAKTERII W ZGODZIE Z NORMĄ BS EN 1276 W WARUNKACH SKAŻONYCH (3g/l albuminy surowicy wołowej)				
BAKTERIE	CZYNNY CHLOR	TEMP °C	CZAS EKSPozyCJI	REDUKCJA
Pseudomonas aeruginosa	500 ppm	20	5 min	>99,9%
Escherichia coli	500 ppm	20	5 min	>99,9%
Staphylococcus aureus	500 ppm	20	5 min	>99,9%
Enterococcus hirae	500 ppm	20	5 min	>99,9%

WIRUSY

Skuteczność kwasu podchloraowego (wolny chlor) wobec wielu wirusów przenoszonych przez wodę						
ORGANIZM	PH	TEMP °C	CZAS EKSPozyCJI	CZYNny CHLOR mg/litr	REZULTAT BIOBÓJCZY	BIBLIOGR AFIA
Adenowirus (typ 3)	7.8	22	5 min	0,5	>99,9%	10
Enterowirus:						
Poliowirus (typ 1)	7.8	22	5 min	0,5	>99,9%	10
Wirus Coxsackie (typ A9)	7.8	22	5 min	0,5	>99,9%	10
Wirus Coxsackie (typ B5)	6.0	5	13,2 min	0,5	>99,9%	27
Fagi pałeczki okrężnicy MS2	6.0	5	1,2 min	0,5	>99,9%	27
Fagi pałeczki okrężnicy OX174	6.0	5	0,5 min	0,5	>99,9%	27
Echowirus (typ 7)	7.8	22	5 min	0,5	>99,9%	10
Reowirus (typ 3)	7.8	22	5 min	0,5	>99,9%	10
Wirus zapalenia wątroby typu A	7.0	5	3,6 min	0,5	>99,9%	11
Zakaźne zapalenie wątroby	6.8	Pokojow a	30 min	3,25	Wszyscy ochotnicy (12) ochronieni	1
Małpi rotawirus SAI	6.0	5	15 s	0,11-0,67	100%	12

TOKSYCZNOŚĆ I REAKCJA WIRUSÓW POD WPŁYWEM DZIAŁANIA TABLETKI JAVEL® AQUA ZAWIERAJĄCEJ CHLOR

ORGANIZM	NORMA BADAWCZA	TEMP °C	CZAS EKSPozyCJI	CZYNny CHLOR mg/litr	REZULTAT BIOBÓJCZY	BIBLIOG RAFIA
Ptasia grypa	UK MAFF	4	30 min	333	>99,9%	38
Choroba Newcastle	UK MAFF	4	30 min	700	>99,9%	38
Zakaźne zapalenie torby Fabryc-jusza	UK MAFF	4	30 min	500	>99,9%	38
Zakaźne zapalenie krtani i tchawicy	UK MAFF	4	30 min	700	>99,9%	38
Avipox wirus	UK MAFF	4	30 min	700	>99,9%	38
Pryszczyca	UK MAFF	4	30 min	354	>99,9%	39
Choroba pęcherzy-kowa świń	UK MAFF	4	30 min	709	>99,9%	39

GLONY I GRZYBY

Grzyby mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia w związku ze szlakiem wodnym. Wzrost glonów może być kontrolowany przy użyciu tabletek **JAVEL® AQUA**, które zapobiegają zanieczyszczeniu systemów i nawarstwianiu się szlamu. Skuteczność chloru w walce z następującymi czynnikami została przedstawiona w tabelach poniżej:

ORGANIZM (GRZYBY)	PH	TEMP °C	CZAS EKSPozyCJI	PPM CZYNNEG O CHLORU	REZULTAT BIOBÓJCZY	BIBLIOGRAFIA
Aspergillus fumigatus conidia	7.0	23-27	10 min	10	100%	15
Aspergillus niger conidia	7.0	23-27	60 min	3	100%	15
Cladosporium sp. Conidia	7.0	23-27	30 min	2	100%	15
Komórki cryptococcus laurentii	7.0	23-27	10 min	2	100%	15
Komórki rhodotorula glutinis	7.0	23-27	30 min	2	100%	15
Komórki rhodotorula rubra	7.0	23-27	30 min	2	100%	15

ORGANIZM (GLONY)	PH	TEMP °C	CZAS EKSPozyCJI	PPM CZYNNEGO CHLORU	REZULTAT BIOBÓJCZY	BIBLIOGRAFIA
Chlorella varigata	7.8	22	-	2	Wzrost pod kontrolą	1
Gomphonema parvulum	8.2	22	-	2	Wzrost pod kontrolą	1
Microcystis aeruginosa	8.2	22	-	2	Wzrost pod kontrolą	1

Badania, które zostały przeprowadzone przez niezależne laboratorium, z użyciem musujących tabletek **JAVEL® AQUA** (13). Wyniki zostały omówione w tabelach poniżej:

SKUTECZNOŚĆ JAVEL® AQUA WOBEC BAKTERII W ZGODZIE Z NORMĄ BS EN 1650 W WARUNKACH NIESKAŻONYCH				
SZCZEP GRZYBÓW	CZYNNY CHLOR	TEMP°C	CZAS EKSPozyCJI	REDUKCJA
Candida albicans	200 ppm	20	30 min	>99,9%
Aspergillus niger	200 ppm	20	30 min	>99,9%

SKUTECZNOŚĆ JAVEL® AQUA WOBEC BAKTERII W ZGODZIE Z NORMĄ BS EN 1650 W WARUNKACH SKAŻONYCH (0,3g/l albuminy surowicy wołowej)				
SZCZEP GRZYBÓW	CZYNNY CHLOR	TEMP°C	CZAS EKSPozyCJI	REDUKCJA
Candida albicans	2000 ppm	20	30 min	>99,9%
Aspergillus niger	2000 ppm	20	30 min	>99,9%

PIERWOTNIAKI

Skuteczność kwasu podchloraowego (wolny chlor) wobec wielu torbieli pierwotniakowych						
ORGANIM	PH	TEMP °C	CZAS EKSPOZYCJI	CZYNNY CHLOR mg/litr	REZULTAT BIOBÓJCZY	BIBLIOG RAFIA
Cysta entamoeba histolytica	5.0	30	10 min	2	99,9%	17
Cysta giardia lamblia	6.0	15	10 min	3	100%	18
Naegleria fowleri	7.3	25	15 min	2	100%	19

Uwaga: Nieskuteczne wobec Cryptosporidium. Zalecane gotowanie wody. Porównywalne badanie właściwości przeciwbakteryjnych musujących tabletek dichloroizocyjanuranu sodu i preparatów na bazie podchlorynu sodu (3) wykazało silniejsze działanie dichloroizocyjanuranu sodu (NaDCC) w stosunku do wielu organizmów w porównaniu z podchlorynem sodu.

W związku z tym samym badaniem można również wywnioskować, że tabletki musujące dichloroizocyjanuranu sodu (NaDCC) ma dużą skuteczność dezynfekcji wobec szerokiej grupy organizmów. Ponadto powyższa tabletki powinna posiadać odpowiednie marginesy bezpieczeństwa dla dezynfekcji przyborów do karmienia niemowląt w warunkach normalnego użycia powyższych przyborów.

W innym badaniu (20) roztwory, które zostały przygotowane z tabletek musujących dichloroizocyjanuranu sodu (NaDCC), okazały się być skuteczniejsze w sterylizacji przyborów do karmienia niemowląt oraz smoczków. Do tego celu zalecane są roztwory zawierające nie mniej niż 125 ppm czynnego chloru. Ponadto udowodniono, że roztwór NaDCC zachowuje skuteczność bakteriobójczą, która jest większa niż 10^8 organizmów/ml nawet w obecności 2% mleka, co wykracza poza oczekiwaną skuteczność w warunkach normalnego „użytkowania” powyższych przyborów.

W Barcelonie, Hiszpania (25) "Servicio Microbiologia" zbadał wpływ dichloroizocyjanuranu sodu (NaDCC) na działanie polimerazy DNA (DNA-P) połączonej z wirusem zapalenia wątroby typu B w surowicy w badaniu In-vitro. DNA-P: dodatnia, wirus podstawowy: ujemny. Stwierdzono, że zahamowanie aktywności DNA-P przez NaDCC jest uzależnione od stężenia.

Ten sam zespół zbadał aktywność przeciwwirusową NaDCC w stosunku do wirusa powodującego niedobór odpornościowy typ 1 (HIV-1) przy wykorzystaniu ilościowego testu zawiesinowego (26).

Wyniki były następujące:

Organizm	Czynny chlor	Czas	Inaktywacja
HBV	1000 ppm	2 minuty	100%

HIV-1	100-120 ppm	5 minut	100%
-------	-------------	---------	------

Przeprowadzono szczegółowe badania w związku z powyższymi przypadkami, które potwierdzają powyższe wyniki badań. Bibliografia (30, 31, 32, 33).

Wirusobójcza skuteczność wolnego chloru w wodzie w stosunku do enterowirusów została przedstawiona w Załączniku 1. (28, 29) Załącznik 1 zawiera również informacje na temat skuteczności kwasu podchlorawego wobec wielu wirusów przenoszonych przez wodę.

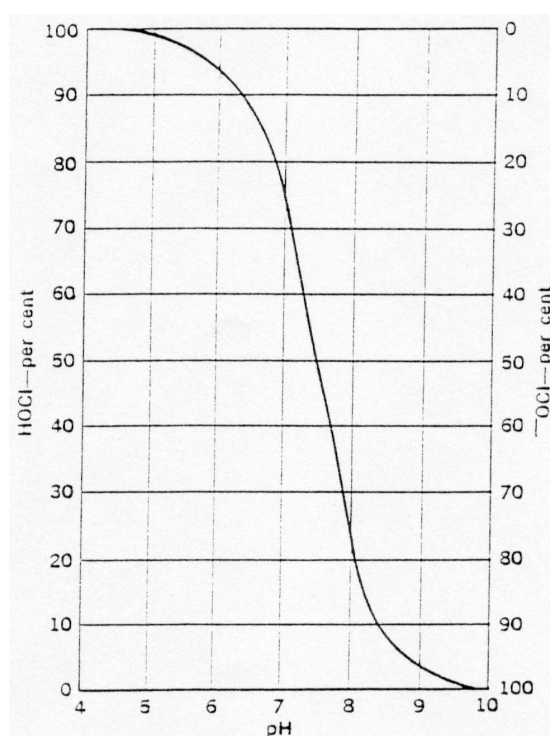
Lista przeprowadzonych badań skuteczności biobójczej tabletek do dezynfekcji JAVEL zawierających substancję aktywną – sól sodową kwasu dichloroizocyjanurowego – przeprowadzonych w Polsce i we Francji, które spowodowały wydanie pozwolenia Ministra Zdrowia RP na obrót produktem biobójczym.

1. Ocena wirusobójczego działania wobec wirusa *adeno typ 5* wykonana przez Zakład Wirusologii Państwowego Zakładu Higieny zgodna z PN-EN 14476 z dnia 08.01.2007.
2. Ocena wirusobójczego działania wobec wirusa *polio typ1* wykonana przez Zakład Wirusologii Państwowego Zakładu Higieny zgodna z PN-EN 14476 z dnia 08.01.2007.
3. Ocena grzybobójczego działania wobec *Candida albicans* oraz *Trichophyton mentagrophytes var. gypseum* wykonana przez Zakład Zwalczania Skażeń Biologicznych PZH zgodna z procedurą PZH DF 01/03 z dnia 08.12.2006.
4. Ocena bakteriobójczego działania wobec *Staphylococcus aureus* oraz *Pseudomonas aeruginosa* wykonana przez Zakład Zwalczania Skażeń Biologicznych PZH zgodna z procedurą PZH DF 01/03 z dnia 31.10.2006.
5. Ocena działania sporobójczego wobec *Bacillus cereus* wykonana przez Zakład Zwalczania Skażeń Biologicznych PZH zgodna z procedurą PZH DF 03/03 z dnia 08.12.2006.
6. Ocena aktywności przeciwprątkowej z 1% obciążeniem białkowym – *M.tuberculosis* wykonana przez Zakład Mikrobiologii Instytutu Gruźlicy i Chorób Płuc w Warszawie.
7. Badania działania bakteriobójczego i grzybobójczego wg norm EN 1040 oraz EN 1275 wykonane przez IRM COFRAC we Francji.

8. Ocena działania aktywności bakteriobójczej wg normy EN-PN 13727 z dnia 23.01.2008 wykonana przez Narodowy Instytut Leków w Warszawie wobec *S.aureus*, *P.aeruginosa*, *E.hirae*.
9. Ocena działania aktywności grzybobójczej wg normy EN-PN 13624 z dnia 23.01.2008 wykonana przez Narodowy Instytut Leków w Warszawie wobec *C.albicans*, *A.niger*.
10. Ocena wirusobójczego działania wobec wirusa *adeno typ 5* oraz *polio typ1* wykonana przez Zakład Wirusologii Państwowego Zakładu Higieny Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego zgodna z normą PN-EN 14476 z dnia 04.04.2008.
11. Ocena aktywności przeciwpłatkowej z 1% obciążeniem białkowym – *M.tuberculosis* wykonana przez Zakład Mikrobiologii Instytutu Gruźlicy Chorób Płuc w Warszawie w dniu 21.01.2008.
12. Badania dotyczące działania bakteriobójczego i grzybobójczego wg normy EN 1275 i EN 1276 wykonane przez akredytowane Laboratorium analityczno badawcze Dordogne we Francji w dniu 18.04.2007.
13. Badania przeprowadzone przez Wojskowy Instytut Higieny i Epidemiologii w Warszawie z dnia 27.05.2010.

5.11 Ograniczenia skuteczności

Bakteriobójcza skuteczność będzie w dużym stopniu uzależniona od stężenia niezdysoncjowanego kwasu podchloraowego w roztworze wodnym i zależności pomiędzy pH a stopniem dysocjacji HOCl zgodnie z poniższym wykresem:

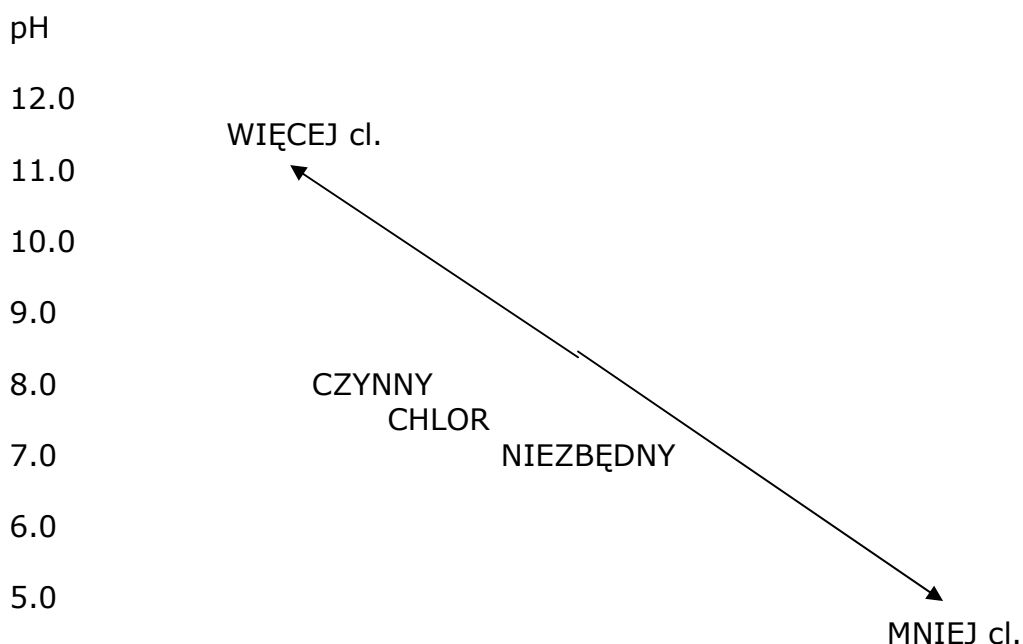


Zależność pomiędzy HOCl, -OCl i pH (Baker, 1959). Chlor i związki chloru, G.R. Dychda, B.S. (1) Badania przeprowadzone przez kilku naukowców wykazały, że aktywność bakteriobójcza i wirusobójcza roztworu NaOCl była uzależniona od pH. Oprócz pH, także inne czynniki środowiskowe, samodzielnie lub w połączeniu, miały wpływ na przeciwbakteryjne działanie chloru:

- Temperatura
- Materiał organiczny
- Twardość
- Dodanie związków amoniaku lub aminowych
- Środki powierzchniowo czynne

Istotne zmiany we właściwościach „bójczych” zostały przypisane różnym stężeniom niezdisocjowanego kwasu podchloraowego i stwierdzono, że stężenie HOCl jest ściśle powiązane z szybkością działania roztworu podchlorynu.

Wpływ pH na skuteczność działania



Ilość chloru potrzebna do zabicia tej samej ilości bakterii gwałtownie rośnie, jeśli pH jest wysokie.

Środek wybielający w płynie 9.0 – 12.0 pH

Tabletki zawierające chlor 6.0 – 6.5 pH

Wpływ temperatury

Wpływ temperatury został omówiony przez (Ostigan (1936)) na przykładzie Hycobacterium Tuberculosis oraz przez Rudolph et al. (1941). Badacze zaobserwowali skrócenie czasu, od 60 do 65%,

potrzebnego do zabicia bakterii. Następnie, Weber i in. (1944), prowadząc doświadczenia z roztworami podchlorynu (25 ppm czynnego chloru i trzy różne poziomy pH: pH=10, pH=7 i pH=5), stwierdził, że wzrost o 10°C spowodował skrócenie czasu, od 50 do 60%, potrzebnego do zabicia bakterii oraz że spadek temperatury o 10°C wydłuża czas ekspozycji od 2.1 do 2.3 razy. (1)

Wpływ temperatury na śmiertelne działanie roztworów podchlorynu na bazie fluorowców, J.R.Trueeman ()					
Dane zebrane przez	Czynny chlor (ppm)	Temp (°C)	Czas potrzebny do zabicia bakterii (min)	PH	Zwiększenie śmiertelnego działania przy wzroście o 10°C, %
Rudolph i Lovine (1941) (Z wykorzystaniem B. metiens spores)	25	20	121	10	---
	25	30	65	10	46
	25	35	39	10	80
	25	50	9	10	51
Weber i Lovine (1944) (Z wykorzystaniem B. metiens spores)	25	0-30	10-1,2	5	50
	25	0-30	12,9-1,4	7	52
	25	20-50	570-46	10	57
Allen (1950) za Butterfield'em et al. (1943) (Z wykorzystaniem E.coli)	0,03	2-5	5	7	około 20 około 25
	0,03	20-25	3	7	
	0,07	2-5	10	8.5	
	0,07	20-25	5	8.5	około 36
	0,40	2-5	11	9.8	
	0,40	20-25	3	9.8	
	0,75	2-5	20	10.7	
0,75	20-25	3	10.7		
Collins (1955) (Z wykorzystaniem Pseudomonad)	3	4,4	10	--	--
	3	21	4	--	35

Dane w tabeli powyżej pokazują ogólny wzrost aktywności, w przypadku zwiększenia temperatury o 10°C, od 50-60% dla zarodników oraz trochę mniejszy wzrost aktywności w przypadku bakterii wegetatywnych.

Ponadto można zaobserwować, że wpływ temperatury jest większy przy wyższych wartościach pH, szczególnie na organizmy wegetatywne. Biorąc pod uwagę trwałość rozcieńczonych roztworów zauważono, że chociaż wzrost temperatury zwiększa działanie bakteriobójcze, nie powoduje utraty czynnego chloru. Hadfield (1954) odnotował, że roztwory podchlorynu sodu mogą być przechowywane w temperaturze 55°C aż do 3 godzin, nie tracąc czynnego chloru.

Wpływ materiału organicznego

Materiał organiczny w roztworze chloru zużywa czynny chlor i obniża aktywność bakteriobójczą; jest to widoczne szczególnie w przypadku roztworów z niskim poziomem chloru.

W sytuacji, gdy materiał organiczny zawiera białka, chlor reaguje i tworzy chloraminy, zachowując pewien stopień aktywności antybakteryjnej nawet pomimo faktu, że poziom czynnego chloru jest znacznie obniżony.

Okazuje się, że cukry i skrobia nie mają wpływu na aktywność bakteriobójczą chloru. Shere (1948) odnotował, że 500 ppm sulfonianu alkiloarylowego nie wykazuje żadnej aktywności, która mogłaby spowodować osłabienie skuteczności bakteriobójczej roztworów podchlorynu. Inne materiały organiczne, takie jak tyrozyna, tryptofan, cystyna, albumina jaja kurzego, pepton, cieczy ustrojowe, tkanki, mikroby, materiał roślinny, kiedy są obecne w roztworze dezynfekującym, pobierają chlor, aby zaspokoić zapotrzebowanie na wodę organiczną; w powyższym przypadku chlor może utracić swoją funkcję jako środek bakteriobójczy chyba, że utworzy chloraminy lub jeśli dawkowanie chloru zostanie dostosowane do zapotrzebowania na wodę organiczną. Utrata chloru z powodu materii organicznej może być znacząca w przypadku zastosowania małej ilości chloru. Natomiast wyższy poziom chloru stanowi rezerwę bezpieczeństwa, która jest niezbędna dla skutecznej aktywności bakteriobójczej. (1)

Kiedy obecna jest materia organiczna, należy stosować roztwory o większym stężeniu, aby zrekompensować wykorzystanie czynnego chloru, który uległ rozpadowi lub reaktywności z zanieczyszczonym materiałem. W sytuacji, gdy organizmy są chronione przez barierę organiczną, środki dezynfekcyjne na bazie podchlorynu mają znaczną przewagę z uwagi na swoją umiejętność atakowania i penetrowania powyższej bariery, tworząc dyspersję, dzięki której docierają do organizmów wywołujących zakażenie i zabijają je. (2)

Wykorzystując surowicę końską pokazano, że stopień neutralizacji obydwu środków dezynfekcyjnych na bazie NaOCI oraz NaDCC jest bezpośrednio proporcjonalny do stężenia surowicy obecnej w danym momencie. Jednak stopień neutralizacji środków dezynfekcyjnych na bazie NaOCI oraz nierówność działania wzrasta wraz ze stężeniem surowicy. W związku z powyższym, kiedy jest wysokie stężenie materiału organicznego, NaDCC będzie znacznie bardziej skuteczny z NaOCI (tabela poniżej).

ppm czynnego Cl do uzyskania 5 log¹⁰ redukcji *Pseudomonas aeruginosa* w ciągu 2 minut w temperaturze 25°C (Coates, 1988a)

<u>% Surowica</u>	<u>NaDCC</u>	<u>NaOCI</u>
0	5	5
1	90	100
2	200	180
10	1.100	2.700
20	x	12.000
30	4.000	17.000
40	x	20.000
50	6.250	x
70	10.000	x

Porównano działanie w stosunku do *Pseudomonas aeruginosa* roztworów podchlorynu sodu (NaOCI) oraz dichloroizocyjanuranu sodu (NaDCC)

zawierających odpowiednio 0-40% i 0-70% surowicy końskiej. Stopień inaktywacji roztworów NaOCI i NaDCC, za pomocą różnych stężeń surowicy końskiej, został wyrażony współczynnikiem neutralizacji (cyfry), które dowodzą, że roztwory NaDCC są mniej skłonne do inaktywacji za pomocą surowicy niż roztwory NaOCI. Zróżnicowanie następuje wraz ze zwiększeniem stężenia surowicy. W surowicy o stężeniu 30% roztwór NaDCC zawierający 4000 ppm czynnego chloru wykazywał podobne działanie bakteriobójcze do roztworu NaOCI zawierającego 17.000 ppm czynnego chloru (Coates, 1987).

Wpływ twardości

Jony wapnia i magnezu w twardej wodzie nie inaktywują środków dezynfekcyjnych na bazie chloru, ale kationy żelazowe i magnezowe oraz aniony azotynowe i siarczkowe redukują aktywny kwas podchloryny do nieaktywnego chloru. Małe ilości bromku potasu mogą wzmocnić działanie podchlorynu (Shere et al, 1962).

Wpływ związków amoniaku lub aminowych

Bakteriobójcze działanie wolnego chloru ulegnie znacznemu zmniejszeniu, kiedy dodamy chlor do wody zawierającej związki amoniaku lub aminowe.

Weber i in. (1944) wywnioskowali, że jeśli stężenie amoniaku jest mniejsze niż jedna ósma całkowitego czynnego chloru, który dodano, wówczas amoniak zostanie zniszczony, a nadmiar chloru pozostanie jako wolny chlor, wykazując szybkie działanie bakteriobójcze. Jednak, jeśli stężenie amoniaku jest większe niż jedna czwarta wolnego chloru, czynny chlor będzie istniał w formie chloramin i w ten sposób działanie bakteriobójcze ulegnie spowolnieniu. Temperatura wody ma wpływ na aktywność przeciwbakteryjną amoniaku i chloru, skuteczność spada wraz z obniżeniem temperatury. (1)

Środki powierzchniowo czynne

Małe ilości (1 do 5%) sulfonianu sodu dodecylobenzenu mogą zostać włączone do produktu, natomiast należy unikać, ogólnie rzecz biorąc, niejonowych środków powierzchniowo czynnych, ponieważ gwałtownie reagują i rozkładają chloroizocyjanurany (*Industrial uses of ACL*, 1979; Thompson, 1964) (1)

Organizmy odporne na chlor

Różne rodzaje bakterii, wirusy, grzyby i glony przejawiają różną odporność na podchloryny w warunkach praktycznych. Wybiórcza odporność organizmów na chlor może zostać wyrównana poprzez zwiększenie stężenia, obniżone pH lub podwyższenie temperatury. Tonney i in. (1928 i 1930) zauważyli, że komórki roślinne są mniej odporne na chlor niż grupa zarodników i że 0,15 do 0,25 ppm czynnego chloru wystarcza, aby zniszczyć grupę wegetatywną w ciągu 30 sekund. Organizmy należące do grupy zarodników były około 10 do 1000 razy

bardziej odporne na chlor niż formy wegetatywne. Phillips (1952), porównując odporność zarodników i wegetatywnych organizmów bakteryjnych, przypisał odporność zarodników zmianom w molekularnej konfiguracji białek chroniących grupy sulfhydrylowe istotnych enzymów. Natomiast w przypadku form wegetatywnych powyższe grupy wydają się nie być chronione. Clarke i in. (1954, 1959) ujawnili, że niektóre wirusy, bardziej odporne na chlor, wymagają znacznie wyższego poziomu chloru do inaktywacji. Prowadząc badania z *Aspergillus niger* i *Trichophyton rosaceum*, Costigan (1931, 1941) wykazał, że zarodniki pleśni są znacznie bardziej odporne na chlor i że należy użyć 135 do 500 ppm roztworu podchlorynu, aby inaktywować duże skupisko zarodników w ciągu kilku minut (1).

6. BADANIA TOKSYKOLOGICZNE

6.1 Ostra toksyczność

6.1.1 Dawki doustne

Uważa się, że dichloroizocyjanurany są mało toksyczne, kiedy podawane są szczurom w pojedynczych dawkach doustnych. Wartości DL_{50} wahają się od 600 do 1520 mg/kg (37).

Skoncentrowany dichloroizocyjanuran sodu powoduje podrażnienia żołądkowo-jelitowe, a zatem może być bardziej toksyczny, gdy jest podawany doustnie, niż gdy zostanie rozcieńczony.

Kiedy zostanie rozcieńczony do 10% lub mniej, w wodzie, wartość DL_{50} dawki doustnej dla szczurów wynosi 740 mg/kg, dla królików 2000=2500 mg/kg, dla myszy 1230 mg/kg.

Najmniejsza dawka śmiertelna dla człowieka, w postaci doustnej = 3570 mg/kg.

Doustna średnia dawka śmiertelna DL_{50} kwasu cyjanurowego dla szczurów i myszy wynosiła 7700 i 3400 mg/kg, szczury przeżyły dawki dochodzące aż do 10.000 mg/kg, przejawiając jedynie słabe lub nieznaczne skutki działania toksycznego.

Cyjanuran sodu był podawany szczurom i myszom w wodzie do picia w stężeniu dochodzącym do 5375 ppm, codzienne zużycie powyższego związku wyniosło 500-700 mg/kg dla szczurów i 2000-2200 mg/kg dla myszy. U niektórych samców szczurów i myszy, które otrzymywały najwyższą dawkę, odnotowano kamienie pęcherza i towarzyszącą hiperplazję.

W ciągu 2 lat badań prowadzonych na szczurach poziom, który nie wywołał żadnych skutków w ciągu 12 miesięcy podawania cyjanuranu sodu w wodzie do picia, był równy 2400 ppm (średnie codzienne zużycie powyższego związku: 145 mg/kg (samce) 266 mg/kg (samice)). Podczas ostatnich 12 miesięcy poziom, który nie wywołał żadnych skutków był równy 5375 ppm (371 mg/kg (samce) 634 mg/kg (samice)).

6.1.2 Stosowanie na skórę

W postaci nierozcieńczonej, dichloroizocyjanuran sodu jest żrący dla wilgotnej skóry i oczu oraz powoduje poważne podrażnienia. Nierozcieńczony dihydrat dichloroizocyjanuran sodu jest również czynnikiem drażniącym dla oczu królika. Dichloroizocyjanuran sodu rozcieńczony do 5% w wodzie nie wywołał podrażnień lub uczulenia u człowieka. 2% roztwór, który zastosowano do oczu królika, spowodował umiarkowane podrażnienie.

6.1.3 Wziewanie

Dichloroizocyjanuran sodu należy do umiarkowanie toksycznych. Kiedy jest wdychany, dochodzi do opóźnionej śmierci w 4 na 10 przypadków szczurów wdychających 200 mg/l drobnego proszku przez 1 godzinę, chociaż podobna ekspozycja na wdychanie jedynie nosem grubo rozdrobnionego proszku, nie spowodowała żadnych przypadków śmiertelnych. Przeprowadzono badanie trwające 4 tygodnie, podczas którego szczury wdychały sól sodową w ilości 32,8 mg/m³ przez 6 godzin w ciągu dnia, 5 dni w tygodniu. Nie zaobserwowano żadnej znaczącej patologii. Jedynym znaczącym skutkiem było obniżenie przyrostu masy ciała.

Przeprowadzono również kilka badań, podczas których eksponowano szczury na pył chlorowanych izocyjanuranów. W powyższych badaniach grupa 10 samców i samic szczurów laboratoryjnych była pojedynczo wystawiana na działanie pyłu dichloroizocyjanuranu. Analityczne poziomy ekspozycji wynosiły: 3, 10 i 30 mg/m³ przez 6 godzin w ciągu dnia, 5 dni w tygodniu, łącznie przez 4 tygodnie.

W trakcie powyższych badań nie odnotowano żadnych przypadków śmiertelnych wśród badanych zwierząt. Negatywne reakcje zaobserwowano wśród tych zwierząt, które otrzymywały średnie, a zwłaszcza wysokie dawki w czasie okresu ekspozycji. Negatywne reakcje obejmowały: rzęzenie wilgotne, wydzielinę nosową, nadmierne ślinienie się, łzawienie i ciężki oddech.

Mniejsze stężenie w czasie ekspozycji wynoszące 3 mg/m³, nie spowodowało żadnych skutków. Powyższa dawka została obliczona biorąc pod uwagę całkowitą objętość powietrza wdychaną przez szczura w ciągu 6 godzin okresu ekspozycji, co dało następującą liczbę 0,086 m³. Porównywalna dawka podana człowiekowi (łączna objętość powietrza wdychanego w ciągu 8 godzin wynosi 10,4m³) wystawionemu na działanie 0,5mg/m³ pyłu chlorowanych izocyjanuranów (poziom nie imitujący na podstawie doświadczenia z miejsca pracy Monsanto) może być obliczona na około 0,07 mg/kg. Powyższy poziom jest niższy o czynnik 08 w porównaniu z poziomem ekspozycji, który nie wywołał żadnych skutków w przypadku szczura (34).

6.2 Wrażliwość skóry i oczu

Dane, które zostały zawarte w *Sax's Dangerous properties of Industrial Material [Właściwości niebezpieczne materiałów przemysłowych]* (35), przedstawiają następujące wyniki:

		<u>Podrażnienie skóry</u>
Skóra królika:	500mg/34 h	wyraźnie widoczny rumień i słaby obrzęk
Skóra królika	500mg/72 h	silny rumień (zaczerwienienie w kolorze buraka) aż do powstania strupa (głębokie rany) i silny obrzęk (unoszący się powyżej 1mm i rozciągający się poza obszar ekspozycji).
Oczy królika	10mg/34 h	poważne podrażnienie

Dichloroizocyjanuran sodu w suchej postaci nie jest, w sposób znaczący, czynnikiem drażniącym dla suchej skóry. Jednak kiedy jest wilgotny, skoncentrowany materiał jest drażniący dla skóry i może również spowodować poważne podrażnienie oczu.

Kwas cyjanurowy w stężeniu do 8% w wodzie nie wywołał podrażnienia skóry lub oczu (34) i nie odnotowano żadnych przypadków zapalenia skóry wśród pracowników poddanych ekspozycji.

5ml 0,8% zawiesiny wodnej, która była stosowana na skórę 5 dni w tygodniu przez 3 miesiące, nie wywołała u królika żadnych skutków; wyższe stężenie spowodowało nieznaczne uszkodzenie nerek.

6.3 Wrażliwość skórna

Nie dotyczy.

6.4 Wchłanianie przez skórę

Nie dotyczy.

6.5 Dostępne informacje toksykologiczne dotyczące substancji nieaktywnych

Kwas adypinowy

OGÓLNE STWIERDZENIA

W USA kwas adypinowy został zakwalifikowany jako „ogólnie uznany za bezpieczny” przez *Food and Drug Administration [Amerykańska Agencja*

ds. *Żywności i Leków*] i znalazł zastosowanie w skrobi spożywczej oraz w galaretkach.

Kwas adypinowy został umieszczony w spisie *US Food Chemicals Codex* [Zbiór standardów i badań dotyczących substancji, które wchodzą w skład pożywienia] jako regulator kwasowości.

Pył kwasu adypinowego może podrażniać oczy, błony śluzowe i skórę, która może ulec podrażnieniu szczególnie w obecności wilgoci - na przykład potu. Należy unikać dłuższego kontaktu z pyłem, parą lub roztworami wodnymi (zwłaszcza, kiedy są gorące).

Kwas adypinowy nie został poddany ocenie pod względem wywoływania podrażnień skóry lub oczu zgodnie z protokołem OECD. Jedyne informacje dostępne w tym zakresie pochodzą ze źródeł publicznie rozpowszechnianych.

Uważa się, że kwas adypinowy powoduje poważne podrażnienie oczu na podstawie doświadczenia z królikami, którym podawano dawkę 20 mg przez 24h. Odniesienie, o którym mowa powyżej, pochodzi z następującego Rejestru: *Registry of Toxic Effects of Chemical Substances*, NIOSH 1978.

Należy również wspomnieć, że kwas adypinowy jest uważany za czynnik drażniący dla oczu w kontekście Dyrektywy 67/548/EWG w sprawie klasyfikacji niebezpiecznych substancji chemicznych (*EEC Dangerous Substances Directive 67/548*) i został umieszczony w Załączniku 1 Dyrektywy wraz ze zwrotem wskazującym rodzaj zagrożenia R36 „drażniący dla oczu”.

OKREŚLONA TOKSYCZNOŚĆ

Wpływ na człowieka: dłuższy kontakt może doprowadzić do wysuszenia skóry.

LD₅₀ doustnie (szczur): około 5700mg/kg

LC₅₀ wziewanie (szczur): > 7.7mg/1/4 h

Pierwotne podrażnienie skóry (królik): czynnik niedrażniący

Pierwotne podrażnienie błony śluzowej (oko królika): czynnik drażniący.

Wysokie ryzyko związane z wdychaniem (szczur): wyniki badań uzależnione od toksyczności i lotności): brak przypadków śmiertelnych po 8h ekspozycji na powietrze nasycone powyższą substancją w temperaturze 20°C.

Dwuwęglan sodowy

OGÓLNE STWIERDZENIA

Dwuwęglan sodowy jest substancją o niskiej toksyczności i ma szerokie zastosowanie w produktach spożywczych i w medycynie. Powinien być traktowany jako pył o niskiej toksyczności. (Zalecana granica dopuszczalnego narażenia w miejscu pracy (nie ujęta w spisie HSE) $10\text{mg}/\text{m}^3$ – 8h zgodnie z metodą TWA pył całkowity, $5\text{mg}/\text{m}^3$ 8h zgodnie z metodą TWA pył respirabilny).

OKREŚLONA TOKSYCZNOŚĆ

Spożycie: praktycznie nieszkodliwe. Szczur doustnie DL_{50} 4220 mg/kg.
Podrażnienie skóry i oczu: dwuwęglan sodowy nie stanowi niebezpieczeństwa dla skóry i oczu. Powyższa informacja, do której się odniesiono na poparcie powyższej tezy, została podana przez Laberco Laboratories w 1972 roku, Hudson Laboratories w 1972 roku i Murphy et al w 1982 roku. Zaobserwowano następujące reakcje podczas badań: lekkie zapalenie spojówek, które utrzymywało się przez 7 dni bez zajęcia chorobowego tęczówki lub rogówki. Prowadzący badania we wszystkich trzech laboratoriach podsumowali, że dwuwęglan sodowy nie jest czynnikiem drażniącym dla oczu.

Przeprowadzono dwa badania, oceniając podrażnienie skóry przy udziale dwuwęglanu sodowego. W trakcie badania wykorzystano metodę Draize et al (1944), która polega na kontakcie substancji ze zdartą i nienaruszoną skórą królika przez 24h. Powyższa metoda niezupełnie odpowiada wymaganiom UE ponieważ może się wydawać zbyt brutalna w porównaniu z metodą badawczą UE. Stosując właśnie powyższą metodę, laboratoria Laberco Laboratories i Hudson Laboratories stwierdziły, że dwuwęglan sodowy nie jest drażniący dla skóry.

Informacje dotyczące ekspozycji człowieka i użytkownika na produkt biobójczy

Brak istotnych skutków wywołanych przez ester kwasu cyjanurowego po przeprowadzeniu wielu badań, zmierzających do ustalenia różnych poziomów toksyczności, wskazuje na to, że istnieje znaczny margines bezpieczeństwa ekspozycji człowieka na ester kwasu cyjanurowego w zalecanych przez nas różnych zastosowaniach JAVEL® AQUA.

1. Z publikacji (np. *A review of Toxicology Studies on Cyanurate & Its Chlorinated Derivatives*. Hammond et al. **Environmental Health Perspectives** vol 69 pp. 287-292, 1986), wyniki badań z udziałem estru kwasu cyjanurowego począwszy od: ostra, podprzewlekła, reprodukcja, metabolizm, mutagenność i chroniczna/rakotwórczość.
2. Kwas cyjanurowy jest praktycznie nietoksyczny, kiedy podawane są pojedyncze dawki doustne lub na skórę (Szczur doustnie DL_{50} > 10,000 mg/Kg; Królik LD_{50} > 7940 mg/Kg).
3. W wielu badaniach metabolicznych ester kwasu cyjanurowego był eliminowany z organizmu w formie niezmienionej. (Barbee et al

}Toxicologist 3:80 1983;}Inokuchi et al Eisei Kagaku 24: 49-59 1978}Toxicologist 4: 92 1984

Okazało się, że wyniki badań odnoszą się również do ludzi, ponieważ eliminacja estru kwasu cyjanurowego z organizmu przebiega szybko i ilościowo w moczu po doustnym spożyciu przez ochotników (Allen et al Drug. Metab. Rev. 13: 499-516 1982)

4. Z badań w zakresie teratologii. Stwierdzono, że cyjanuran sodu nie jest fetotoksyczny i teratogeny (FMC studies & Cascieri et al Toxicologist 3: 65 1983).
5. Z badań w zakresie reprodukcji. Stwierdzono, że cyjanuran sodu nie zakłóca reprodukcji w przypadku szczura. Cyjanuran sodu był podawany trzem kolejnym pokoleniom (Wheeler et al Toxicologist 5: 189 1985).
6. Z badań w dziedzinie mutagenności. Nie znaleziono dowodu, który mógłby potwierdzić wywołanie przez ester kwasu cyjanurowego aberracji chromosomowej w komórkach szpiku kostnego (Hammond et al Fundam Appl. Toxicol. 5 655-664 1985).
7. Z badań w dziedzinie toksyczności podprzewlekłej. Okazało się, że nie znaleziono dowodu, który mógłby potwierdzić kliniczne zmiany oraz makro i mikroskopowe uszkodzenia tkanek, spowodowane pokrewnym związkiem chemicznym, wśród szczurów i myszy otrzymujących duże dawki. (Industry ad hoc committee i National Toxicology Programme).
8. Z badań w dziedzinie chronicznej toksyczności/rakotwórczości. Po okresie leczenia nie było przypadków umieralności, nie znaleziono również dowodu, który mógłby potwierdzić makro i mikroskopowe zmiany patologiczne w związku z przyjmowanymi dawkami wśród badanych zwierząt oraz wśród zwierząt doświadczalnych, które zostały poświęcone w badaniach przez 18 miesięcy. (Industry ad hoc Committee, Cascieri et al Toxicologist 5: 58 1985).

7. BADANIA EKOTOKSYKOLOGICZNE

7.1 Możliwe szlaki przeniknięcia do środowiska zgodnie z przewidzianym sposobem stosowania lub użytkowania

Ogólny system drenujący

7.2 Ekotoksykologia czynnego składnika

Kwas cyjanurowy oraz związki pochodne, które łatwo wracają do kwasu cyjanurowego (np. chlorowane izocyjanurany) ulegają biodegradacji w warunkach naturalnych, a szczególnie dobrze w systemach, w których poziom rozpuszczonego tlenu jest niski lub wynosi zero, tak jak beztlenowy osad czynny i ścieki, gleby, muł, strumienie, w których jest

szlam, woda w rzekach, jak również zwykle generowane powietrzem systemy osadów czynnych z niskim poziomem (1 do 3 ppm) rozpuszczonego tlenu. Degradacja zachodzi również w 3,5% roztworze chlorku sodu. W rezultacie, jest wiele szlaków degradacji, które są dostępne dla rozkładu kwasu cyjanurowego znajdującego się w ściekach pochodzących z gospodarstwa domowego. Cała reakcja degradacji to hydroliza; CO₂ i amoniak są początkowymi, hydrolitycznymi produktami rozkładu. Podczas rozkładu nie zachodzi czyste utlenianie, biodegradacja kwasu cyjanurowego nie powoduje żadnego pierwotnego zapotrzebowania tlenu. Jednak końcowa nitryfikacja uwolnionego amoniaku, spowoduje zwykle biologiczne zapotrzebowanie tlenu. Biodegradacja kwasu cyjanurowego ma również miejsce w systemach, które posiadają znaczny stopień zasolenia. (36)

Badania przeprowadzone przez Katedrę Mikrobiologii Rolniczej w Polsce (37) wykazały, że kwas cyjanurowy nie był toksyczny dla mikroorganizmów glebowych i zaobserwowano nawet stymulację wzrostu Azotobacter w czarnoziemach. Niektóre wyizolowane grzyby były w stanie rozszczepić pierścień kwasu cyjanurowego. Przy użyciu kwasu cyjanurowego oznaczonego następująco ¹⁵N, zaobserwowano, że azot, zabrany z tego związku chemicznego przez Aspergillus minutus i Pseudogymnoascus sp., został dołączony do ich białka. Około 70-90% ¹⁵N, pochodzącego z kwasu cyjanurowego, wykryto w biomacie badanych grzybów. Umiejętność organizmów glebowych do rozszczepienia pierścienia triazyny ma ważne znaczenie w detoksykacji gleby, która została poddana działaniu herbicydów triazynowych.

7.3 Dostępne informacje dotyczące ekotoksykologii czynnych składników

Zobacz punkt 7.2

8. ŚRODKI OST ŻNOŚCI, KTÓRYCH NALEŻY PRZESTRZEGAĆ DLA OCHRONY CZŁOWIEKA, ZWIERZĄT I ŚRODOWISKA NATURALNEGO

9. KLASYFIKACJA, OPAKOWANIE I OZNAKOWANIE

Patrz KARTA CHARAKTERYSTYKI sporządzona zgodnie z rozporządzeniem WE 1907/2006 (REACH) oraz 453/2010, dostępna w firmie JAVEL POLSKA-www.javel.pl lub stanowiąca załącznik do dokumentacji

10. PODSUMOWANIE

JAVEL® AQUA tabletki chlorowe

Małe, białe tabletki, w skład których wchodzi suchy donor chloru, dichloroizocyjanuran sodu (NaDCC), zmieszany ze składnikami musującymi, w formie tabletki. Efekt to szybko rozpuszczająca się, wygodna w użyciu, bezpieczniejsza i skuteczniejsza w działaniu alternatywa dla środka bielącego w płynie.

Chlor jest uważany przez wielu, wliczając służbę zdrowia, za najskuteczniejszy środek dezynfekcyjny w walce z chorobami. Dlatego też ważne organizacje światowe zalecają stosowanie chloru przeciwko HIV (AIDS) oraz wirusowemu zapaleniu wątroby B, a prawie wszystkie rurociągi na świecie, dostarczające wodę, są dezynfekowane chlorem.

Roztwory dezynfekujące przygotowane z musujących tabletek chlorowych **JAVEL® AQUA**, które zawierają NaDCC, wykazują szybkie działanie i pełne spektrum aktywności biobójczej. Bakterie, zarodniki bakteryjne, glony, grzyby, pierwotniaki i wirusy są wrażliwe na ich działanie.

Roztwory, które pozostają po użyciu **JAVEL® AQUA**, zawierają kwas cyjanurowy oraz jego sole. W środowisku naturalnym ester kwasu cyjanurowego łatwo ulega degradacji przez mikroorganizmy.

Problem korozji, który łączy się z używaniem środka bielącego w płynie, często skutkowało wybieraniem droższych i mniej efektywnych alternatyw. Jednak udowodniono, że roztwory chloru, które są wytwarzane przy użyciu tabletek zawierających NaDCC, powodują znacznie mniejszą korozję.

BIBLIOGRAFIA:

1. DYCHDALA, G.R. Chlorine and Chlorine Compounds in: Disinfection, Sterilisation and Preservation, 3rd Edition, Ed. S.S. Block, Philadelphia, Lea and Febiger, 1983, 157-182.
2. TRUEMAN, J.R. Inhibition and Destruction of Microbial Cell, 1971, 137-183.
3. BLOOMFIELD, S.F. and MILES, G.A., The Antibacterial Properties of Sodium Dichloroisocyanurate and Sodium Hypochlorite Formulations. *Journal of Applied Bacteriology*, 1979, 46, 65-73 (18).
4. BLOOMFIELD, S.F. and MILES, G.A., The Relationship between Residual Chlorine and Disinfection Capacity of Sodium Hypochlorite and Sodium Dichloroisocyanurate Solutions in the presence of *Escherichia coli* and of milk, *Microbiois Letters*, 1979, 10, 33-43 (19)
5. COATES, D. Comparison of Sodium Hypochlorite and Sodium Dichloroisocyanurate Disinfectants: Neutralisation by Serum. *Journal of Hospital Infection*, 1988, 11, 60-67 (48).
6. BLOOMFIELD, S.F. and USO, E.E. The Antibacterial Properties of Sodium Hypochlorite and Sodium Dichloroisocyanurate as Hospital Disinfectants, *J. of Hospital Infection*, 1985, 6, 20-30 (34).
7. COATES, D. Comparison of the Tarnishing and Corrosive Effects on Metals of Sodium Dichloroisocyanurate (NaDCC) and Sodium Hypochlorite.
8. COATES, D. and WILSON, M. Use of Sodium Dichloroisocyanurate granules for spills of body fluids. *Journal of Hospital Infection* (1989) 13, 241-251.
9. BLAZER, M.J., SMITH, P.F., WANG, W.L. and HOFF, J.C. Inactivation of *Campylobacter jejuni* by Chlorine. *Appl. And Environ. Microbiol.* (1986) 51, 307-311 (187).
10. LIU, O.C., SERAICHEKAS, H.R., AKIN, E.W., BRASHEAR, D.A., KATZ, E.L. and HILL Jr., W.J. Relative Resistance of Twenty Human Enteric Viruses to Free Chlorine in Potomac Water. *Proceedings of the 13th Water Quality Conference* (V. Snoeyink and V. Griffin: eds), University of Illinois. USA, 171-195 (107).
11. SOBSEY, M.D., FUJI, T. and SHIELDS, P.A. Inactivation of Hepatitis A. Virus and Model Viruses in Water by Free Chlorine and Monochloramine. *Water Sci. Tech.*, (1988) 20, 385-391 (236).

12. BERMAN, D. and HOFF, J.C. Inactivation of Simian Rotavirus SA11 by Chlorine, Chlorine Dioxide and Monochloramine. *Appl. And Environ. Microbiol.* (1984) 48, 317-323 (97).
13. WATSON, D.C., Abbot Analytical Certificate No. 00J. 200. HYD & 00J. 201. HYD
14. COATES, D., Public Health Laboratory Service, Bactericidal Studies on Oasis Water Purification Tablets (Hydrachem Ltd), (1992).
15. ROSENZWEIG, W.D., Minnigh, H.A and PIPES, W.O., Chlorine Demand and Inactivation of Fungal Propagules. *Appl. And Environ. Microbiol.* (1983), 45, 182-186.
16. COATES, D., Public Health Laboratory Service, An Evaluation of the Bacterial Activity of HydraChem Effervescent Chlorine Tablets against 3 strains of Methicillin Resistant Staphylococcus Aureus.
17. STRINGOR, R. and KRUSE, C.W., Amoebic Cysticidal Properties of Halogens in Water. *J. Sanit, Eng. Div.* (1971), Dec., 801-811 (128).
18. JARROLL, E.L., BINGHAM, A.K. and MEYER, E.A. Effect of Chlorine on Giardia lamblia Cyst Viability. *Appl. And Environ. Microbiol.* (1981), 41, 483-487 (111).
19. DE JONCKHEERE, J and VAN DE VOORDE, H. Differences in Destruction of Cysts of Pathogenic and Nonpathogenic Naegleria and Acanthamoeba by Chlorine. *Appl. And Environ. Microbiol.* (Feb 1976), 294-297.
20. BLOOMFIELD, S.F. Bactericidal capacity of Sodium dichloroisocyanurate formulations used for the sterilisation of infant feeding bottles and teats. *Laboratory Practice*, (Nov 1973), 672-673.
21. Pattison Scientific Services, Reference 9501164, 9501165, 9501166, 9501167; (Apr 1995).
22. GREEN, D.E. and STUMPF, P.K. The Mode of Action of Chlorine. *Journal American Water Works Association.* Vol 38, 1301-1305.
23. STEPPE, H., BIARENT, D., MATEGER, M., BOUTON, J.M. Accidental Ingestion of Sterilising Tablet (Dichloroisocyanurate) by a 28 day old infant. *Acta Clin Belg Suppl* (1990), 103-104.
24. AYLIFFE, G., COATES, D., HOFFMAN, P. Summary of Policy for Decontamination of Equipment or Environment. *Chemical Disinfection in Hospitals*, (1993), 59-63.

25. HERNANDEZ, A., BELDA, F.J. and COL. Inactivation of Hepatitis B Virus, *Journal of Hospital Infection* (1997) 36, 305-312
26. Jak wyżej. Evaluation of the disinfectant effect of NaDCC against human immunodeficiency virus type 1 (HIV-1) *Journal of Hospital Infection* (1996) 34, 223-228.
27. SOBSEY, D., FUJI, T., SHIELDS, P. Inactivation of Hepatitis A virus and model viruses in water by free chlorine and monochloramine. *Wat. Sci. Tech.* Vol 20, 11/12, 385-391 (1988).
28. LIU, O.C., SERAICHEKAS, H.R., and COLL. Relative resistance of twenty Human enteric viruses to free chlorine in potomac water.
29. CLARKE, N., LU CHANG, S. Enteric viruses in water. *Jour AWWA*.
30. TABLER, P., CLARKE, N and COLL. Viricidal Efficiency of Disinfectants in water. *Public Health Report* Vol 76, No7. (Jul 1961) 565-570.
31. CHING, T and SETO, W. Hospital use of chlorine disinfectants in a Hepatitis B endemic areaA prevalence survey in twenty hospitals. *Journal of Hospital Infection* (1989) 14, 39-47.
32. TSIQUAYE, K. and BARNARD. Chemical disinfection of duck Hepatitis B virus; a model for inactivation of infectivity of Hepatitis B virus. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* (1993) 32, 313-323.
33. BLOOMFIELD, S., SMITH-BURCHNELL, C. and DAGLEISH, A. Evaluation of hypochlorite-releasing disinfectants against the human immunodeficiency virus (HIV) *Journal of Hospital Infection* (1990) 15, 273-278.
34. HAMMOND, B., BARBEE, S ., and COLL. A review of Toxicology Studies on Cyanurate and its Chlorinated Derivates. *Environmental Helath Perspectives* Vol. 69, 287-292 (1985).
35. RICHARD, J., *Sax's Dangerous Properties of Industrial Materials*. Eighth Edition.
36. SALDICK, J. Biodegradation of Cyanuric Acid *Applied Microbiology*. (Dec 1974) 1004-1008.
37. MYSKOW, W., LASOTA, T., STACHYRKO, A. Cyanuric Acid-a s-triazine Derivate as a Nitrogen Source for some soil Micro-organisms. *Acta Microbiologica Polonica*, (1983) Jul 32 No2, 177-183.
38. ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA. Toxicity and virus tests on OASIS Chlorine Tablets using UK MAFF protocol.

39. INSTITUTE FOR ANIMAL HEALTH. PIRBRIGHT LABORATORY. Toxicity and virus tests on OASIS Chlorine Tablets using UK MAFF protocol.
40. BODDIE, R. L. and NICKERSON, S.C. Efficacy of Teat Dips Containing a Hypochlorous Acid Germicide Against Experimental Challenge with *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus agalactiae*.
41. PHILPOT, W. N. and PANKEY JR J. W. Hygiene in the Prevention of Udder Infections III, 1974 VOL 58 pp(208-216) J. Dairy Sci
42. PHILPOT, W. N., BODDIE R L and PANKEY JR J. W. Hygiene in the Prevention of Udder Infections IV, 1978 VOL 61 pp(950-955) J. Dairy Sci
43. PHILPOT, W. N. and PANKEY JR J. W. Hygiene in the Prevention of Udder Infections V , 1978 VOL 61 pp(956-963) J. Dairy Sci
44. PHILPOT W, PANKEY J., Boddie R L and Watts J L . Evaluation of Nine Teat Dip Formulations Under Experimental Challenge to *Staphylococcus Aureus* and *Streptococcus agalactiae*. 1983 VOL 66 pp(161-167) J. Dairy Sci
45. GRIFFITHS, P.A., BABB J.R. and FRAISE A.P. Mycobactericidal activity of selected disinfectants using a quantitative suspension test. J of Hospital Infection (1999) 41: 111-121