

TOMASZ SADŁOŃ, KRZYSZTOF PIEKARCZYK

KONTROLA BAKTERIOLOGICZNA URZĄDZEŃ DOZUJĄCYCH WODĘ PO ZASTOSOWANIU ZABIEGÓW MYCIA I DEZYNFEKCJI

Streszczenie

Przeprowadzono bakteriologiczne analizy wody pobieranej z urządzeń dozujących (dystrybutorów) opakowań o pojemności powyżej 5 litrów. Celem badań było określenie skuteczności zabiegów mycia i dezynfekcji w zależności od typu urządzeń. Próbki pobierano po przeprowadzeniu zabiegów mycia i dezynfekcji dystrybutorów.

Woda w butli z dozownikiem stanowi integralny produkt oferowany klientom. Na końcową jej jakość wpływa więc czystość wody w opakowaniu oraz czystość urządzenia dozującego. Ze względu na budowę dystrybutorów podzielono na dwa typy: I – urządzenia rozbieralne, w których wymiana części mających kontakt z wodą jest łatwa do wykonania, II – urządzenia nierozbieralne. Ustalono parametr oceny skuteczności zabiegów mycia i dezynfekcji urządzeń. Wykazano, że różnice w budowie określają metodę skutecznej dezynfekcji. Wszystkie urządzenia typu pierwszego po jednokrotnej dezynfekcji podawały niezmienną pod względem bakteriologicznym wodę. Aby uzyskać podobny efekt w urządzeniach typu II, konieczne było powtórzenie zabiegu dezynfekcji. Z powodu wykrycia w wodzie z urządzenia po dezynfekcji bakterii z grupy coli i *Psudomonas aeruginosa*, z 308 urządzeń typu II do powtórnego zabiegu przekazano 99. Wykazano, że sposób wykonania zabiegu mycia i dezynfekcji jest uzależniony od konstrukcji urządzeń dozujących.

Słowa kluczowe: woda źródłana, urządzenia dozujące, mycie i dezynfekcja, jakość mikrobiologiczna.

Wstęp

Krajowe przepisy określające przydatność do spożycia wód mineralnych i źródłanych w opakowaniach jednostkowych ograniczają się jedynie do jakości produktu gotowego, czyli wody w zapieczętowanej butelce. W przypadku opakowań o małych pojemnościach przepisy te spełniają swoją funkcję, jednak w przypadku opakowań o pojemności powyżej 5 litrów, gdzie konieczne jest zastosowanie urządzenia dozującego, nie obejmują momentu konsumpcji. Obowiązujące rozporządzenie MZ z 18 kwietnia 2003 r. [8], podobnie jak wcześniejsze z 27 grudnia

2000 r. [7], stanowi o konieczności zaopatrzenia opakowania na wodę o pojemności powyżej 5 litrów w urządzenie dozujące, nie ujmuje natomiast wymagań związanych ze stanem sanitarnym tego urządzenia i nie określa czasu użytkowania pomiędzy zabiegami dezynfekcyjnymi. Dokument sporządzony przez polską sekcję European Bottled Watercooler Association przy Krajowej Izbie Gospodarczej – Przemysł Rozlewniczy szczegółowo opisuje metody utrzymania odpowiedniego stanu sanitarnego urządzenia podczas jego eksploatacji [6].

Opakowania o pojemności powyżej 5 litrów wraz z urządzeniami dozującymi pojawiły się w Polsce w 1990 r. Obecnie na rynku polskim działa wielu dystrybutorów wód źródlanych. W swojej ofercie proponują opakowania 2, 3, 5 galonowe i gamę urządzeń do dozowania wody: grzewczo-chłodzące oraz dozujące wodę o temperaturze pokojowej. Rozbudowana konstrukcja urządzeń grzewczo-chłodzących sprawia duże trudności w utrzymaniu jakości wody, przygotowywanej przez nie pomiędzy opakowaniem a kranem dozującym. Pojawiły się urządzenia z wbudowaną lampą emitującą promieniowanie ultrafioletowe, zabezpieczającą powietrze w strefie poboru wody. Utrzymanie odpowiedniej mikrobiologicznej jakości wody jest niezwykle istotnym elementem w odbiorze jakości rozumianej przez konsumentów [1]. Znaczenie tego problemu wzrasta proporcjonalnie do czasu użytkowania urządzeń dozujących i w przypadku wielu firm działających w segmencie pięciogalonowym rynku rozlewniczego jest poważnym problemem, jak dotąd pomijanym. Możliwość zapewnienia oferty na wysokim poziomie jakościowym w dużej mierze zależy od rodzajów urządzeń do dozowania wody, jakimi dysponują firmy segmentu pięciogalonowego. W związku z wprowadzeniem systemu HACCP, jako obowiązującej metody zapewnienia bezpieczeństwa zdrowotnego żywności, koniecznością staje się wprowadzenie praktyk gwarantujących bezpieczeństwo produktu nie tylko w sferze produkcji, ale również podczas dystrybucji i konsumpcji [3, 5]. Przepisy National Sanitary Foundation, organizacji promującej ciągle podnoszenie standardów w produkcji i obrocie wodą w opakowaniach jednostkowych, jednoznacznie nakładają na firmy rozlewnicze obowiązek dbałości o stan sanitarny i techniczny oferowanych urządzeń, nie tylko w momencie nabycia przez konsumenta, ale także w trakcie stałej współpracy. Tak więc z punktu widzenia producentów wód, idealnym urządzeniem byłoby takie, które łatwo można zdemontować, wymienić wszystkie części kontaktujące się z wodą, i co najważniejsze, łatwo oczyścić. Prosta budowa, łatwy demontaż oraz wymiana części mających kontakt z wodą na nowe i sterylne jest podstawową zaletą takiego urządzenia, gdyż umożliwia utrzymanie wymaganej jakości wody w urządzeniu dozującym. Proces przygotowania urządzeń dozujących oraz ich dezynfekcja jest poważnym przedsięwzięciem organizacyjnym z uwagi na konieczność utrzymania wysokiej czystości mikrobiologicznej w trakcie oraz po wykonaniu wszystkich zabiegów. Szczególnej uwagi wymaga problem czynnika

ludzkiego. Podczas gdy proces przygotowania opakowań i napełnienie ich wodą jest automatyczny, gdzie kontakt pracowników z produktem lub opakowaniami jest ograniczony lub w ogóle nie istnieje, to w przypadku przygotowania urządzeń do dozowania wody bezpośredni kontakt, z przyczyn podyktowanych ilością niezbędnych operacji do wykonania, jest niezbędny.

Dysponowanie dystrybutorami rozbieralnymi umożliwia opracowanie skutecznych metod mycia i dezynfekcji. Procesy dezynfekcyjne można prowadzić z zastosowaniem różnych metod. Z uwagi na różnice w stopniu zabrudzenia i warunków w jakich pracują urządzenia, nie istnieje uniwersalna metoda lub środek, za pomocą którego możliwe byłoby wykonanie skutecznego zabiegu mycia i dezynfekcji zarówno urządzeń rozbieralnych, jak i nierozbieralnych. Właściwa jakość wody w zapieczętowanym opakowaniu, jako efekt podejmowanych działań i zastosowania procesów zabezpieczających na etapie produkcji, może być zupełnie niezauważona przez klientów przy użyciu nieodpowiednio przygotowanych urządzeń dozujących [4].

Wielkość polskiego rynku rozlewniczego w segmencie pięciogalonowym oraz prognozy rozwoju na przyszłość stanowią poważne wyzwanie dla organów ustalających zasady funkcjonowania tego segmentu, dla organizacji promujących standardy w przemyśle rozlewniczym oraz dla samych firm rozlewniczych, odpowiadających za bezpieczeństwo produktu [2].

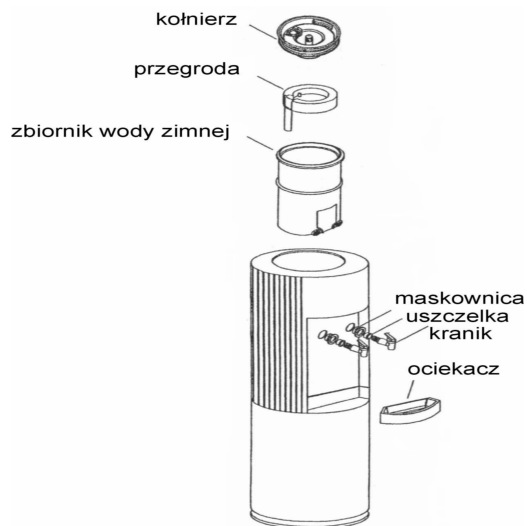
Celem pracy było określenie skuteczności wypracowanych metod mycia i dezynfekcji urządzeń dozujących wodę oraz wykazanie różnicy efektu dezynfekcji urządzeń w zależności od ich konstrukcji.

Materiał i metody badań

Materiał badawczy stanowiły urządzenia grzewczo-chłodzące, dozujące wodę z butli o pojemności 5 galonów (18,9 l) po zastosowaniu procesów mycia i dezynfekcji. Urządzenie zaopatrzone jest w kołnierz z iglicą, która po założeniu butli otwiera korek zabezpieczający i przegrodę z przewodem doprowadzającym wodę do zbiornika wody zimnej. Napełnianie zbiorników wody w urządzeniu następuje samoczynnie. Do poboru wody służą krany umieszczone na płycie czołowej (rys. 1).

Do analizy przygotowano dwa typy dystrybutorów:

- typ I – urządzenia rozbieralne, w których wymiana części kontaktujących się z wodą jest możliwa i łatwa do wykonania. Pozwala to na mechaniczne usunięcie zanieczyszczeń, biofilmu i zastosowania łagodnych preparatów dezynfekujących, stosowanych w krótkim czasie;
- typ II – urządzenia nierozbieralne, w których wymiana części kontaktujących się z wodą jest niemożliwa, co nie pozwala na mechaniczne usunięcie zanieczyszczeń, biofilmu oraz wymaga zastosowania agresywnych preparatów myjących i dezynfekujących, stosowanych w długim czasie.



Rys. 1. Schemat budowy urządzenia dozującego wodę.

Fig. 1. Scheme of the distributor's structure

Skuteczność zastosowanych zabiegów oceniano na podstawie wyników analizy bakteriologicznej wody pobieranej z urządzenia. Do kontroli dystrybutorów używano wody z butli, pobieranej z linii technologicznej bezpośrednio przed badaniem. Ocenę bakteriologicznej czystości wody wykonywano w oparciu o wymogi zawarte w rozporządzeniu MZ z dnia 18 kwietnia 2003 r. i wewnętrzne procedury kontroli procesu produkcyjnego i gotowego produktu. Wodę z dystrybutora pobierano z kranu wody chłodnej i badano metodą filtrów membranowych wg Polskich Norm [9, 10, 11, 12]. Analizę bakteriologiczną ograniczono do oznaczenia obecności w 100 ml wody bakterii z grupy coli, paciorkowców kałowych, *Pseudomonas aeruginosa* oraz oznaczenia ogólnej liczby bakterii.

Wyniki i dyskusja

W latach 2002–2003, w ciągu 21 miesięcy, prowadząc comiesięczne oznaczenia czystości mikrobiologicznej wody, przebadano 299 urządzeń dozujących typu I. W próbach wody pobranej z dystrybutorów nie wykazano obecności bakterii z grupy coli, paciorkowców kałowych i *Pseudomonas aeruginosa*. Ogólna liczba bakterii wyhodowanych na agarze odżywczym po 48 godz. inkubacji w temp. 37°C odpowiadała standardom założonym na początku eksperymentu. W wodzie z dystrybutora i w wodzie bezpośrednio z butli ogólne liczby bakterii były podobne i nie przekraczały 20 w 100 ml.

Wobec powyższego wszystkie testowane urządzenia przekazano do dystrybucji. Proces mycia i dezynfekcji przeprowadzono w jednorodnych warunkach bez względu na stan i ogólny wygląd urządzeń. Stworzenie ciągu technologicznego mycia i dezynfekcji urządzeń, o stałych parametrach, skutkowało powtarzalnym rezultatem w postaci urządzenia podającego czystą, nie zmienioną pod względem bakteriologicznym wodę. Na podstawie wyników doświadczenia ustalono poziom kontroli czystości urządzeń po myciu i dezynfekcji i określono, że próba kontrolna do badań jakości mikrobiologicznej dystrybutorów typu I będzie wynosiła 4 urządzenia na 100 dezynfekowanych.

W tab. 1. przedstawiono efekty dezynfekcji urządzeń dozujących typu II.

Tabela 1

Udział wyników potwierdzających obecność poszczególnych grup bakterii, dyskwalifikujących urządzenie dozujące typu II do użytku.

Percentage fraction of the results confirming the presence of bacteria from individual classes, which disqualify the use of the second type distributor during.

Miesiąc Month	Liczba badanych urządzeń Number of checked distributors	Udział wyników dyskwalifikujących urządzenie do użytku [%] Number of results disqualifying the use of distributors [%]				Udział dystrybutorów do powtórnej dezynfekcji Percentage fraction of distributors requiring repeated disinfection
		Ogólna liczba bakterii Total amount of bacteria	Bakterie grupy coli Coli group	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Streptococcus faecalis</i>	
Rok 2002 / Year 2002						
II	1	0	0	0	0	0
III	34	0	2,9	35,2	0	35,2
IV	57	0	17,5	7,0	0	19,3
V	32	0	0	0	0	0
VI	12	0	0	0	0	0
VII	45	2,2	0	11,9	0	11,1
VIII	23	0	0	0	0	0
IX	17	0	47	35,2	0	47
X	30	0	23,3	20	0	23,3
XI	0	0	0	0	0	0
XII	8	0	0	0	0	0
Rok 2003 / Year 2003						
I	20	0	0	5	0	5
II	29	0	0	6,8	0	6,8

Badania mikrobiologiczne wody pobieranej z dystrybutorów tego typu przeprowadzono w latach 2002 i 2003. Konstrukcja urządzeń uniemożliwiała

mechaniczne usunięcie zanieczyszczeń w wewnętrznej instalacji podawania wody. Do mycia i dezynfekcji używano preparatów o wyższym stężeniu i w dłuższym czasie. W czasie eksperymentu zbadano 308 urządzeń, z czego 99 przekazano do powtórnej dezynfekcji, nierzadko uzyskując pożądaną efektywność czystości mikrobiologicznej dopiero po 3 pełnych cyklach dezynfekcyjnych. Nie wykazano obecności paciorkowców kałowych. Głównym powodem przekazywania urządzeń do powtórnej dezynfekcji było wykrywanie obecności w wodzie bakterii z grupy coli i *Pseudomonas aeruginosa*. Urządzenia wykorzystane do eksperymentu były w różnym stopniu zanieczyszczone. Wyniki analiz wody z dystrybutorów charakteryzowały się dużą rozbieżnością, od całkowitego braku do ilości uniemożliwiającej policzenie kolonii. Do problemu nie zawsze skutecznej dezynfekcji doszedł problem czasu, jaki należało przeznaczyć na dezynfekcję tego typu urządzeń oraz problem ze stosowaniem agresywnych środków chemicznych i ich utylizacją.

Wnioski

1. Zastosowanie rozbiornych urządzeń dozujących (typu I) w opakowaniach o pojemności powyżej 5 l umożliwia przeprowadzenie skutecznej ich dezynfekcji, bez używania agresywnych środków chemicznych, a prosta budowa i łatwy demontaż pozwala na wykonanie wymiany elementów wpływających na jakość wody w miejscu użytkowania urządzenia.
2. Powtarzalność efektu dezynfekcji urządzeń typu pierwszego umożliwia złagodzenie rygorów kontroli i zmniejszenie liczby analiz czystości mikrobiologicznej.
3. Urządzenia dozujące nierozbiornalne (typu II) wymagają szczególnego traktowania i kontroli. Z powodu braku powtarzalności efektu dezynfekcji, konieczna staje się analiza każdego urządzenia po myciu i dezynfekcji. Na podstawie wyników dezynfekcji reprezentatywnej próby nie można wnioskować o czystości mikrobiologicznej całej grupy dezynfekowanych urządzeń.

Literatura

- [1] Hamrol A., Mantura W.: Zarządzanie jakością - teoria i praktyka. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 1999, s. 44.
- [2] Herde J.: Odpowiedzialność za produkt. Wyd Forum, Poznań 2000.
- [3] Kołożyn-Krajewska D., Sikora T.: HACCP. Koncepcja i system zapewnienia bezpieczeństwa zdrowotnego żywności. SITSpoż. NOT, Warszawa 1999, s. 17.
- [4] Sadłoń T.: Bacteriological control of sources and processing of water for human consumption. Wyd. UMK, Prace limnologiczne XXII- Nauki mat.-przyrod., 2003, z. 110.
- [5] Codex Alimentarius Commission.: Food hygiene- Basic texts. Version 3,1997, p. 36-39.

- [6] Zalecane praktyki higieniczne EBWA dla systemu 5 galonowego. European Bottled Watercooler Association – polska sekcja przy KIG, 2002.
- [7] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 27 XII 2000 r. w sprawie szczególnych warunków i wymagań sanitarnych przy produkcji naturalnych wód mineralnych, naturalnych wód źródlanych oraz wód stołowych w opakowaniach jednostkowych. Dz. U. z dnia 23 stycznia 2001 r. Nr 4, poz. 38.
- [8] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 18 IV 2003 roku w sprawie szczególnych warunków sanitarnych oraz wymagań w zakresie przestrzegania zasad higieny w procesie produkcji lub obrotu naturalnymi wodami mineralnymi i naturalnymi wodami źródlanymi. Dz. U. z dnia 21 maja 2003 r. Nr 89, poz. 842.
- [9] Pr-PN –C-04615-30: 1999. Woda i ścieki. Badania mikrobiologiczne. Oznaczenie bakterii *Pseudomonas aeruginosa* metodą filtrów membranowych.
- [10] Pr-PN-ISO 9308-1: 1999. Jakość wody. Wykrywanie i oznaczanie bakterii grupy coli, bakterii grupy coli termotolerancyjnych i domniemanych *Escherichia coli*. Metoda filtrów membranowych.
- [11] PN-82/C-04615.25. Woda i ścieki. Badania mikrobiologiczne. Oznaczenie paciorkowców kałowych metodą filtrów membranowych (FM) i metodą probówkową.
- [12] PN-ISO 6222: 1999. Jakość wody. Oznaczenie żywych organizmów. Określenie ogólnej liczby kolonii na agarze odżywczym metodą posiewu powierzchniowego lub wglębnego.

BACTERIOLOGICAL ANALYSIS OF CLEANED AND DISINFECTED DISTRIBUTORS

S u m m a r y

A series of bacteriological analyses of water collected from distributors applied to dose water from containers of more than 5 litres volume. The objective of the laboratory studies was to determine the washing and disinfection efficiency with regard to a special type of the system used. Water samples were collected after the completed cleaning and disinfection of the distributors. Water in the bottle and a distributor constitute one integral unit offered to customers. Thus, the final water quality is, in fact, influenced by the two factors: purity of water in the container and distributor's cleanness. With regard to the structure of the distributors, they can be divided into two types. The first type comprises distributors, in which the exchange of the elements directly contacting water is easy to perform, and the second type: devices in which the replacement of spare parts is impossible. A parameter called evaluation efficiency of the cleaning and disinfection procedures was set. It was proved that some differences in the structure of the distributors determine the selection of an efficient disinfection method. Distributors of the first type were disinfected once, and after this treatment they distributed water of no microbiological changes. As for the distributors of the second class, it was necessary to disinfect them twice in order to obtain the same effect as the single disinfection treatment of the first class distributors. 99 distributors of the second class, out of totally 308 distributors checked, needed to be disinfected for the second time because water from them contained coli bacteria (*Pseudomonas aeruginosa*). The investigation performed shows that the method of washing and disinfecting distributors depends on the structure of the distributors.

Key words: spring water, distributors, washing and disinfection, microbiological quality ☒