

Jakość higieniczna produktów i urządzeń vendingowych przeznaczonych do sprzedaży gorących napojów

Hygienic quality of vending products and vending machines for selling hot drinks

IZABELA STEINKA, ANITA KUKUŁOWICZ, AGATA SZNAJDROWSKA

Katedra Towaroznawstwa i Zarządzania Jakością, Akademia Morska w Gdyni

Cel pracy. Ocena jakości mikrobiologicznej gorących napojów pochodzących z automatów oraz ocena czystości mikrobiologicznej tych urządzeń.

Materiał. Badania wykonywano w kierunku oznaczenia liczby gronkowców i grzybów strzępkowych w zależności od lokalizacji, pory dnia oraz rodzaju sprzedawanego asortymentu. Badaniom poddano również ten sam rodzaj napojów pochodzących z placówki gastronomicznej znajdującej się na tym terenie.

Wyniki i wnioski. Poziom zanieczyszczenia napojów gronkowcami nie przekraczał 2,5 log jtk/ml i był obserwowany w czekoladzie. Kawa z automatów nie wykazywała obecności mikroorganizmów. Jakość mikrobiologiczna napojów pochodzących ze sprzedaży vendingowej była zależna od rodzaju napoju i częstotliwości jego zakupu. Zanieczyszczenie powierzchni automatów było ściśle skorelowane z porą dnia, w której wykonywano badania i miejscem lokalizacji urządzeń. W napojach z bufetu obserwowano wyższy stopień zanieczyszczenia niż w napojach pochodzących ze sprzedaży vendingowej.

Słowa kluczowe: automaty, gorące napoje, gronkowce, grzyby strzępkowe, czystość urządzeń

Aim. To assess the microbiological quality of hot drinks sold from vending machines and to conduct the microbiological evaluation of these machines.

Material. The counts of staphylococci and filamentous fungi were performed in a variety of locations, times of the day, and types of products sold. The tests were also performed on the same kind of drinks sold by the catering facility located on the same site.

Results & conclusions. The level of staphylococci contamination of beverages did not exceed 2.5 log cfu/mL and was found in drinking chocolate. Coffee from vending machines did not show the presence of microorganisms. The microbiological quality of beverages from vending machines was dependent on the type of beverage and the frequency of purchase. The contamination of the machine surfaces was closely correlated with the time of the day of testing and the location of the vending equipment. Beverages from the catering facility had higher levels of contamination than soft drinks sold from vending devices.

Key words: vending machines, hot drinks, staphylococci, filamentous fungi, clean equipment

© Probl Hig Epidemiol 2011, 92(4): 924-927

www.phie.pl

Nadesłano: 10.06.2011

Zakwalifikowano do druku: 04.08.2011

Adres do korespondencji / Address for correspondence

prof. dr hab. Izabela Steinka

Katedra Towaroznawstwa i Zarządzania Jakością

Akademia Morska w Gdyni

ul. Morska 81-87, 81-225 Gdynia

tel. 58 6901 537, fax 58 6901576, e-mail: izas@amgdynia.pl

Wprowadzenie

Vendingowy system sprzedaży jest w Polsce zjawiskiem stosunkowo młodym.

Rozwój tej formy sprzedaży rozpoczął się w kraju na początku lat 90. ubiegłego wieku. Asortyment oferowany za pomocą automatów obejmuje różnego rodzaju środki spożywcze, oraz artykuły nieżywnościowe jak ubrania, kosmetyki, prasa, bilety, karty telefoniczne, ozdoby, itp.

Zalety sytemu to niewielka powierzchnia zajmowana przez urządzenia do sprzedaży i możliwość natychmiastowej weryfikacji położenia [1]. Vending stanowi bardziej cywilizowaną formę sprzedaży ulicznej [2,3,4]. Rentowność przedsięwzięć vendingowych zależna jest od miejsca, trafności doboru asortymentu

w stosunku do lokalizacji urządzeń vendingowych oraz dostosowania dawki serwowanych produktów do potrzeb konsumentów. Ważnym elementem w uzyskiwaniu rentowności sytemu jest sprawność w serwisowaniu automatów i urządzeń vendingowych.

Istnieje niewielka liczba danych na temat jakości higienicznej artykułów spożywczych pochodzących z systemu sprzedaży za pomocą automatów [5,6]. Doniesienia literaturowe nie wskazują wielu danych dotyczących badań związanych z określeniem liczby mikroorganizmów na powierzchni automatów i urządzeń [7,8,9]. Uzyskane z piśmiennictwa informacje potwierdzają przypuszczenia o konieczności badania jakości higienicznej urządzeń stosowanych do sprzedaży w tym systemie.

Cel pracy

Ocena jakości mikrobiologicznej gorących napojów sprzedawanych w systemie vendingu oraz czystości mikrobiologicznej powierzchni urządzeń w zależności od lokalizacji, pory dnia oraz rodzaju asortymentu.

Materiał i metody

Badaniami objęto trzy urządzenia vendingowe zlokalizowane na terenie uczelni wyższej. Były to urządzenia typu FB 7 rozmieszczone na trzech poziomach budynku służące do zaopatrzenia w napoje gorące typu kawa herbata czekolada, zupa.

W napojach oznaczano obecność gronkowców, grzybów strzępkowych i drożdży.

Próbki inkubowano na podłożu Baird-Parker RPF przez 48 h w temperaturze 37°C i na podłożu YGC z chloramfenikolem przez 96 h w temperaturze 25°C.

W celu porównania poziomu zanieczyszczenia mikrobiologicznego wykonano badania kawy i herbaty dostępnej w placówce gastronomicznej funkcjonującej w budynku Uczelni.

Badaniom poddano także metalowe powierzchnie urządzeń w następujących automatach:

- Nescafe Kikki Max – parter budynku
- Nescafe Venezia – pierwsze piętro
- Nescafe Zanussi – trzecie piętro.

Metodą odciskową oceniano liczbę grzybów, a metodą wymazu liczbę gronkowców na tych powierzchniach. Do badań liczby grzybów stosowano płytki Rodack Environcheck H+S. Oznaczenie liczby gronkowców prowadzono na podłożu Baird-Parker RPF. Próbki pobierane do oznaczeń w kierunku grzybów inkubowano w temperaturze 30°C przez 96 h, a gronkowce odpowiednio przez 48 h w temperaturze 37°C.

Wyniki i ich omówienie

Zanieczyszczenie mikrobiologiczne badanych napojów było nieznaczne. Poziom mikroorganizmów we wszystkich badanych asortymentach napojów wahał się od 0 do 3 log jtk/ml. Nie stwierdzano obecności mikroflory w kawie pochodzącej z żadnego z trzech urządzeń vendingowych (ryc. 1, 2).

Cappuccino serwowane w dwóch z trzech badanych automatów wykazywało obecność gronkowców w liczbie nie przekraczającej 2 log jtk/ml.

Najwyższy stopień zanieczyszczenia charakteryzowała się w stosunku do innych napojów czekolada (ryc. 1, 2). Gronkowce i grzyby strzępkowe stwierdzono w kawie i herbatie przygotowywanej w placówce gastronomicznej znajdującej się w budynku. Stopień

zanieczyszczenia był porównywalny do tego jaki obserwowano w napojach pochodzących z automatów.

Stwierdzono, wyższy stopień zanieczyszczenia mikrobiologicznego napojów pochodzących z urządzenia zlokalizowanego niedaleko drzwi wyjściowych z budynku. Zarówno cappuccino jak i czekolada oraz herbata wykazywały obecność populacji bakterii i grzybów w tych napojach, jednakże poziom mikroorganizmów nie przekraczał 3 log jtk/g.

Zanieczyszczenie powierzchni automatów dostępnych dla klientów było odmienne w zależności od pory dnia w której prowadzono badania. Liczba grzybów wahała się od 0 do 3,6 log jtk/cm² w ciągu 5 godzinnej eksploatacji, a gronkowców od 0,5 do 1 log jtk/cm².

Mikroflorą najczęściej stwierdzaną w tych badaniach były grzyby strzępkowe. Najwyższy stopień zanieczyszczenia drobnoustrojami rano wykazywał automat położony na parterze, a o godzinie 14 – automat na ostatnim poziomie budynku (tab. I).

Tabela I. Średnia liczba drobnoustrojów na powierzchniach automatów vendingowych

Table I. Micro-flora count on vending machine surfaces – average value

Rodzaj automatu /Kind of vending machine	Liczba grzybów [log jtk/cm²] /Fungi count log [CFU/cm²]		Liczba gronkowców [log jtk/cm²] /Staphylococci count [log CFU/cm²]	
	Czas pobierania próbek /Sampling time			
	9 ⁰⁰ /9 am	14 ⁰⁰ /2 pm	9 ⁰⁰ /9 am	14 ⁰⁰ /2 pm
I – parter /Ground floor	0	1,3	3,7	2,7
II – pierwsze piętro /First floor	1,6	2,28	1,3	3,0
III – trzecie piętro /Third floor	3,56	3,6	2,9	2,4

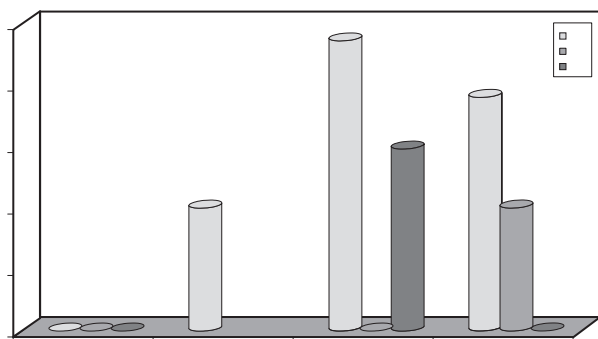
Jakość mikrobiologiczna kawy podawanej w bufecie wykazywała obecność mikroflory na poziomie 1,3 do 2,58 log jtk/ml podczas gdy pobierana z automatów nie wykazywała obecności grzybów i gronkowców. Poziom mikroflory herbat pozyskiwanych z obu miejsc był zbliżony (tab. II, ryc. 1 i 2).

Tabela II. Średnie zanieczyszczenie mikrobiologiczne napojów gorących z bufetu

Table II. Microbial levels in hot drinks from cafeteria – average value

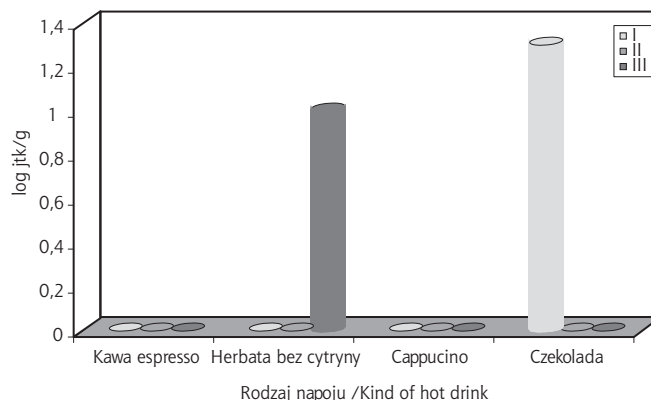
Rodzaj napoju /Kind of drink	Rodzaj i liczba mikroorganizmów [log jtk/cm ³] / Kind and count of microorganisms [log CFU/cm ³]	
	Grzyby strzępkowe /Filamentous fungi	
	<i>Staphylococcus aureus</i>	
Herbata /Tea	1	0
Kawa /Coffee	1,3	2,58

Badania gorących napojów z urządzeń vendingowych były prowadzone przez Robertson [10]. W 23% próbek napojów gorących stwierdzono *E. coli*. Z innych badań wynikało, że próbki herbaty z cytryną kakao i mleka nie stanowiły znaczącego źródła mi-



Ryc. 1. Liczba *Staphylococcus aureus* w napojach gorących pochodzących z automatów

Fig. 1. *Staphylococcus aureus* count in hot drinks from vending machines



Ryc. 2. Liczba grzybów w napojach pochodzących z automatów

Fig. 2 Filamentous mold count in hot drinks from vending machines

kroflory. Ogólna liczba drobnoustrojów w herbacie nie przekraczała 0,77 log/jtk ml, a w kawie 1,5 log jtk/ml [11]. Znaczące źródło mikroorganizmów przetrwalnikujących może stanowić proszek stosowany w urządzeniach vendingowych, w którym stwierdzono zarówno *Bacillus subtilis* i *Bacillus licheniformis*, a także *Staphylococcus aureus* i *Staphylococcus epidermidis* [11].

Dane literaturowe potwierdzają fakt, że źródłem zanieczyszczenia urządzeń służących do zakupu napojów w systemie vendingu mogą być ręce nabywców [7].

Według tych danych 15% próbek pobieranych z automatów wykazywała obecność gronkowców złocistych. Również powierzchnie opakowań służących do przechowywania napojów świadczyły o istotnym wpływie na jakość mikrobiologiczną dłoni konsumentów wkładanych w celu pobrania towaru. Z tych badań wynikało, że mikroorganizmami, które najczęściej przenoszono za pomocą dłoni były grzyby strzępkowe – izolowano je z 78,5% opakowań w liczbie nie przekraczającej 50 jtk/cm² [8]. Badania te wykazały, że obecność przetrwalnikujących beztlenowców z gatunku *Clostridium perfringens* na powierzchni 3,1% badanych opakowań.

Oprócz zanieczyszczenia platformy służącej do pobierania napojów woda jest drugim czynnikiem kształtowania jakości higienicznej napojów serwowanych z automatów.

Badania wody wskazywały na to, że w wodzie podłączana do automatów vendingowych liczba drobnoustrojów mezofilnych tlenowych nie była wyższa niż 2 log jtk/ml [9].

Z innych źródeł wynika, że izolowane z wody stosowanej w urządzeniach vendingowych drobnoustroje to m.in. *Staphylococcus aureus*, *Aeromonas* sp. [12].

Nieliczne mikroorganizmy mogą pochodzić z niewłaściwego mycia urządzeń [13].

Niezbyt częste używanie automatu może jednak być powodem tworzenia biofilmów na złączach i wylotach przewodów doprowadzających wodę, co może znacznie przyczyniać się do gromadzenia mikroorganizmów.

Prowadzone badania wskazują na wodę jako na źródło bakterii *E. coli* i *Pseudomonas*.

Badania powierzchni platformy położenia kubka wskazują też, że ok. 46% bakterii to bakterie z gatunku *Saphylococcus aureus* [9].

Jakość napojów serwowanych w bufecie jest wynikiem innego sposobu parzenia kawy oraz ręcznego podawania torebek z herbatą przed zalewaniem ich wrzątkiem. W tym przypadku ręce pracowników i sposób mycia dzbanków do parzenia napojów miały wpływ na obecność mikroflory. Badania prowadzone przez Steinka i wsp. (2009) wykazały, że ręce pracowników tej placówki wykazywały obecność mikroflory od 3,5 do 3,85/100 cm² co mogło stwarzać możliwość reinfekowania przygotowywanych napojów gorących [14].

Wnioski

1. Jakość mikrobiologiczna napojów pochodzących ze sprzedaży vendingowej była zależna od rodzaju napoju i częstotliwości jego zakupu.
2. Zanieczyszczenie powierzchni automatów vendingowych było ściśle skorelowane z porą dnia, w której wykonywano badania i miejscem lokalizacji urządzeń.
3. Mikroflora napojów zależała od lokalizacji i częstotliwości używania automatów przez konsumentów.

Piśmiennictwo / References

1. Kamiński S. Zalety Vendingu. PSV 2008: 1-5.
2. Tinker I. Street foods. *Current Soc* 1987, 35: 1-10.
3. Food Safety Issues, Essential Safety Requirements for Street-Vended Foods Revised edition. WHO 1996.
4. Ohiokpehai O. Nutritional Aspects of Street Foods in Botswana. *Pakistan J Nutr* 2003, 2, 2: 78-81.
5. Hunter P, Burge S. Bacteriological quality of drink from vending machines. *J Hyg* 1986, 97: 497-500.
6. Robertson P. The modern drinks vending machine. *Environ Heath* 1987, 94: 281-285.
7. Boost M, O'Donoghue M. Staphylococcus aureus: What are the levels of contamination of common access environmental surfaces? *Inf Control Hosp Epidemiol* 2008, 29, 2: 194-195.
8. Dantas S. External microbiological contamination of beverage packaging. *Braz J Food Technol* 2006, 9, 3: 193-199.
9. AVA. Industry Guide to Good Hygienic Practice: Vending and Dispensing Guide Supplement. London Chadwick House Group LTD 2000.
10. Robertson P. The modern drinks vending machine. *Environ Heath* 1987, 94, 281-285.
11. Chuang-Weng YJ, Kuo LP, Lin AY, Tsai YY. Microbial sanitary properties of cup soft drinks and hot beverages from automatic vending machines in Taiwan. *J Food Drug Anal* 1993, 2: 199-205.
12. Allen M, Edberg S, Reasoner D. Heterotrophic plate count bacteria – what is their significance in drinking water? *Int J Food Microbiol* 2004, 92: 265-274.
13. Hunter P, Barrel R. Microbial quality of drinking water from office water dispenser. *Communicable Dis Publ Health* 1999, 2: 67-68.
14. Steinka I, Kukułowicz A, Szymański W. Czystość mikrobiologiczna rąk pracowników stołówki i bufetu pracowniczego – dane nie publikowane 2009.