

Helena Bis¹⁾, Ewa Mędreła-Kuder²⁾

CZYSTOŚĆ MIKROBIOLOGICZNA WYBRANYCH OWOCÓW DOSTARCZONYCH PRZEZ INDYWIDUALNYCH PRODUCENTÓW NA PLAC TARGOWY STARY KLEPARZ W KRAKOWIE

¹⁾ Katedra Mikrobiologii Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie
Kierownik: prof. dr hab. *W. Barabasz*

²⁾ Zakład Higieny i Wychowania Zdrowotnego
Akademii Wychowania Fizycznego w Krakowie
Kierownik: dr hab. *W. Wrona-Wolny*, prof. nadz.

Badaniami zostały objęte trzy gatunki owoców. Z każdego gatunku wybrano po dwie odmiany. Przebadano jabłka (Papierówka, Genewa), gruszki (Klops, Konferencja i Pigwę (Konstantynopol i Lescovacka). Badane owoce pochodziły od ogrodników z okolic Proszowic. Próbkę owoców pobrano w okresie od lipca do listopada 2010r., każdorazowo od tego samego producenta. Badania mikrobiologiczne przeprowadzono metodą rozcińczeń. Wykonano pięć analiz, każdą w trzech powtórzeniach. W oparciu o uzyskane wyniki stwierdzono duże zróżnicowanie zarówno w składzie ilościowym i jakościowym mikroflory w zależności od gatunków i odmian badanych owoców. Zarówno wśród bakterii jak i grzybów wyizolowanych z badanych odmian owoców stwierdzono formy patogenne dla człowieka.

Hasła kluczowe: mikroflora, owoce, czystość mikrobiologiczna.

Key words: microflora, fruits, microbiological purity.

Owoce nie należą wprawdzie do podstawowych artykułów spożywczych i nie są w większości znaczącym źródłem energii, lecz jeśli chcemy utrzymać w dobrej kondycji i zdrowiu organizm, powinny się one znaleźć w składzie naszej codziennej zbilansowanej diety. Zawierają one wiele witamin, soli mineralnych, cukrów, kwasów organicznych, enzymów, fitoncydów oraz wiele innych ważnych związków odżywczych. Są również dobrym źródłem błonnika pokarmowego, który wpływa na prawidłowe funkcjonowanie układu pokarmowego człowieka (1). Istnieje przekonanie, że owoce kupowane na placu lub ze sprzedaży ulicznej są lepsze pod względem wartości odżywczej, a nawet „zdrowsze” od sprzedawanych w sieci handlowej.

Często sprzedawane są one bezpośrednio na ulicy lub targu, w warunkach sprzecznych z wszelkimi wymogami sanitarnymi. W Polsce nie ma bowiem norm dotyczących obecności zanieczyszczeń mikrobiologicznych na powierzchni świeżych owoców, a surowce te poddaje się jedynie ocenie organoleptycznej.

Wszystko to sprawia, że takie owoce mogą budzić obawy co do jakości zdrowotnej i przydatności spożywczej (2, 3).

Celem niniejszej pracy była ocena czystości mikrobiologicznej wybranych gatunków i odmian owoców zakupionych na jednym z placów targowych – Stary Kleparz w Krakowie.

MATERIAŁ I METODY

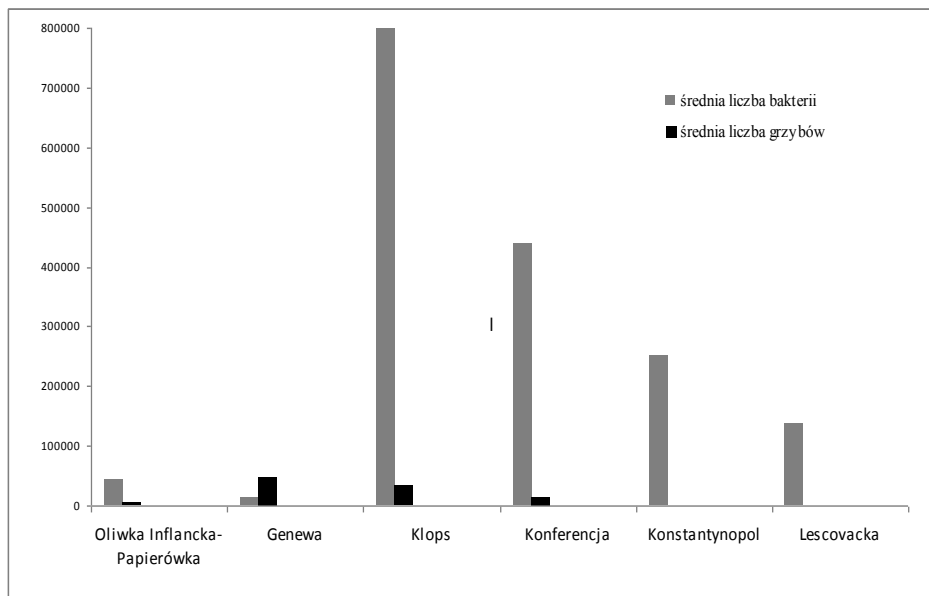
Badania mikrobiologiczne wybranych gatunków owoców przeprowadzono od lipca do listopada 2010 roku, kupując je każdorazowo od tego samego sprzedawcy (producenta). Badaniami zostały objęte trzy gatunki owoców: z każdego gatunku wybrano po dwie odmiany. Przebadano jabłka (Oliwka Inflancka - Papierówka, Genewa), gruszki (Klops, Konferencja) i pigwa (Konstantynopol, Lescovacka). Badane owoce pochodziły od ogrodników z okolic Proszowic. Produkty te nie były chłodzone ani konserwowane, a analizę mikrobiologiczną metodą rozcieńczeń wykonywano każdorazowo w ciągu dwóch godzin po dokonaniu zakupów. Wykonano pięć analiz, każdą w trzech powtórzeniach. Terminy badań dostosowano do okresu sprzedaży poszczególnych odmian owoców.

W przeprowadzonych badaniach uwzględniono: ogólną liczbę bakterii psychrofilnych i mezofilnych, liczbę bakterii proteolitycznych, gronkowców, bakterii z rodzaju *Salmonella* i *Shigella* oraz grzybów (*Micromycetes*) (4, 5). Oznaczono również obecność bakterii beztlenowych oraz miano coli i enterokoków. Badania przeprowadzono z wykorzystaniem standardowych podłoży używanych w mikrobiologii do hodowli poszczególnych grup drobnoustrojów firmy BioMerieux, Graso, Merck. Czas i temperaturę hodowli dostosowano również do ich wymogów.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Wykonane analizy objęły badaniem po 15 prób każdej z odmian badanych owoców, dostarczonych na plac targowy Stary Kleparz w Krakowie, od trzech losowo wybranych sprzedawców (producentów). Otrzymane wyniki przedstawiono na rycinie 1. Na ich podstawie stwierdzono, że najwyższa średnia liczebność bakterii na powierzchni gruszki odmiany Klops (800 000 jtk/g), a najniższą jej wartość na jabłkach odmiany Genewa (11 000 jtk/g). Porównując ze sobą badane odmiany jabłek zaobserwowano, iż powierzchnia Oliwki Inflanckiej - Papierówka była znacznie bardziej zasiedlona bakteriami niż odmiana Genewa. Dla tej odmiany średnia wartość bakterii wynosiła 44 000 jtk/g i była czterokrotnie wyższa niż dla odmiany Genewa. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono także, że na powierzchni badanych odmian gruszek występowały duże różnice w ilości bakterii. Średnia ich wartość stwierdzona na powierzchni odmiany Klops była prawie o połowę większa niż na odmianie Konferencja (440 000 jtk/g). Podobną zależność

stwierdzono na powierzchni odmian pigwy. Na odmianie Lescovacka stwierdzono 136 000 jtk/g bakterii a na Konstantynopol 258 000 jtk/g.



Ryc. 1. Średnia liczba bakterii i grzybów występujących na powierzchni badanych owoców (jtk/g).

Fig. 1. Average number of bacteria and fungi on the surfach of the studiem fruits [cfu/g].

Na podstawie badań diagnostycznych przeprowadzonych w oparciu o klucz *Bergey'a* (6) i testy API stwierdzono na powierzchni badanych odmian owoców bakterie należce do 13 rodzajów: *Aeromonas*, *Bacillus*, *Bacterium*, *Clostridium*, *Enterobacter*, *Enterococcus*, *Escherichia*, *Lactobacillus*, *Micrococcus*, *Pseudomonas*, *Salmonella*, *Shigella*, *Staphylococcus*. Spośród przebadanych próbek stwierdzono aż w 72% obecność tych bakterii na powierzchni jabłek, w 56% na gruszkach i w 42% na powierzchni pigwy, co świadczy o silnym zanieczyszczeniu bakteryjnym tych owoców. Biorąc pod uwagę stan sanitarno – higieniczny tych owoców należy stwierdzić, że 45% prób jabłek nie powinno się znajdować w sprzedaży ze względu na obecność na ich powierzchni bakterii chorobotwórczych z rodzaju *Shigella*, *Salmonella*, paciorkowców kałowych oraz bakterii grupy coli. Analiza statystyczna wykazała istotne różnice pomiędzy poszczególnymi odmianami badanych owoców (test *Kruskal'a –Wallis'a*: $p > 0.05$). Częściej występowały one na powierzchni owoców odmiany Papierówka niż Genewa. Na powierzchni gruszek odmiany Klops (40% badanych prób) stwierdzono znacznie większe ilości bakterii chorobotwórczych niż na odmianie Konferencja (30% badanych prób). Podobną zależność stwierdzono na powierzchni pigwy. Na

odmianie Lescovacka stwierdzono bakterii chorobotwórczych w 30% badanych prób a na odmianie Konstantynopol tylko w 15%.

Oceniając czystość mikrobiologiczną badanych odmian owoców wzięto także pod uwagę obecność grzybów – *Micromycetes* jako czynnika powodującego różne choroby owoców i producenta groźnych dla człowieka metabolitów – mikotoksyn. Największą średnią liczebność grzybów stwierdzono na odmianie jabłek Genewa (48 000 jtk/g), natomiast prawie dziesięciokrotnie mniej na powierzchni odmiany Papierówka (5 000 jtk/g). W przypadku odmian gruszek stwierdzono, że na powierzchni owoców odmiany Klops średnia liczebność grzybów (33 000 jtk/g) jest ponad dwukrotnie większa niż na odmianie Konferencja (15 000 jtk/g). Na podstawie przeprowadzonych analiz stwierdzono także fakt, że na powierzchni owoców pigwy występują zdecydowanie mniejsze ilości grzybów w porównaniu z jabłkami i gruszkami. Podczas badań diagnostycznych stwierdzono na powierzchni owoców obecność 20 gatunków grzybów: *Alternaria alternata*, *Alternaria geophila*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus niger*, *Botrytis cinerea*, *Cladosporium cladosporioides*, *Cladosporium herbarum*, *Fusarium culmorum*, *Fusarium lateritium*, *Monilia fructigena*, *Mucor hiemalis*, *Penicillium chrysogenum*, *Penicillium digitatum*, *Penicillium granulatum*, *Penicillium notatum*, *Rhizopus nigricans*, *Scopulariopsis brevicaulis*, *Trichoderma viride*, *Trichothecium roseum*.

Przeprowadzone badania wykazały, że na powierzchni owoców jabłek stwierdzono mniejsze zróżnicowanie gatunków grzybów (Genewa – 12, Papierówka – 9) niż na odmianie gruszek (Klops – 20, Konferencja – 13). Najmniejsze zróżnicowanie gatunkowe grzybów stwierdzono jednak na pigwie (Lescovacka – 7, Konstantynopol – 10). Bardzo ważnym parametrem jakości mikrobiologicznej żywności jest jej bezpieczeństwo tzn. brak patogenów i ich toksyn, przy minimalnej ilości mikroflory saprofitycznej, która jest niezdolna do rozwoju we właściwych warunkach przechowywania. Współczesny stan wiedzy na temat drobnoustrojów zasiedlających owoce jest wciąż niewystarczający. Mikrobiologiczne zakażenia żywności są od wielu lat badane, dzięki czemu poznana została mikroflora zanieczyszczająca oraz efekty jej metabolizmu. Problem polega na znalezieniu relacji pomiędzy składem mikrobiologicznym, jego metabolitami oraz oceną i możliwościami przewidzenia wystąpienia owych zanieczyszczeń (7-9).

Niewłaściwy sposób postępowania podczas zbioru oraz przechowywania owoców, może stać się powodem zakażenia ich różnego rodzaju mikroflorą. Wynikiem tego będą negatywne zmiany w chemicznym składzie tych produktów, tworzenie się związków lotnych oraz kwasów organicznych, co z kolei wpłynie na pogorszenie się ich właściwości sensorycznych. Długie magazynowanie owoców, nawet przy zapewnieniu im właściwej temperatury i wilgotności, jest często przyczyną ich wysychania, co wiąże się z utratą jędrności i wzmożoną podatnością na rozwój mikroflory gnilnej i grzybów mikroskopowych. Stan mikrobiologiczny żywności jest ważnym kryterium jej jakości i przydatności do spożycia, ponieważ decyduje o trwałości owoców oraz stabilności właściwości sensorycznych (3, 10-12).

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono występowanie na powierzchni wybranych do doświadczenia odmian owoców wielu bakterii (np. *Bacillus cereus*, *Clostridium botulinum*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, *Shigella*, enterokoki, bakterie grupy coli) i grzybów (np. *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*), których obecność powinna wyeliminować te owoce ze sprzedaży i spożycia.

WNIOSKI

1. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono znaczne zróżnicowanie składu ilościowego i jakościowego mikroflory badanych owoców, w zależności od gatunku i odmiany.

2. Na powierzchni przebadanych owoców stwierdzono występowanie patogennych drobnoustrojów dla człowieka, co dyskwalifikuje je do spożycia.

3. Wśród wyizolowanych gatunków grzybów stwierdzono gatunki potencjalnie toksynotwórcze np.: *Alternaria alternata*, *Aspergillus flavus*, *A. fumigatus*, *Fusarium culmorum* i *Penicillium digitatum*.

4. Stwierdzony stan sanitarno higieniczny badanych odmian może być spowodowany złymi warunkami zbioru, przechowywania, transportu oraz sprzedaży.

H. Bis, E. Mędreła-Kuder

MICROBIOLOGICAL PURITY OF SELECTED FRUITS SUPPLIED BY INDIVIDUAL PRODUCERS TO THE STARY KLEPARZ MARKET PLACE IN KRAKÓW

Summary

The aim of my study was quantitative analysis and identification of microflora on the surface of the selected fruits, which were available on market places. Microbiological analyses of the surface of the selected fruit species were conducted from July to November 2010. The study included three species of fruits – apples, pears, quince. Two varieties were selected for each species. The composition of the surface microflora of the examined fruit varieties was analysed five times in triplicates. The analyses of fruits microbiological purity consisted of the following numbers: total bacteria, proteolytic bacteria, *Salmonella* sp., *Shigella* sp., staphylococci, fungi (*Micromycetes*). Total coli forms and enterococci count presence of anaerobic bacteria. The tests were performed on standard microbiological media. Culture conditions (time and temperature) were admitted to the requirements of individual microbial groups. Based on the results of the study it was concluded, that quantitative and qualitative composition of fruit microflora varied significantly depending on the fruit species and varieties. A significant number of pathogenic bacteria and potentially toxicogenic fungi was detected. Clients believe, that nutritional value of fruits sold on market places is superior. Based on the completed experiments it was shown that microbial pollution of these fruits is severe.

PIŚMIENNICTWO

1. *Włodarek D.*: Znaczenie warzyw i owoców, *Żywność dla zdrowia*, 2009; 10: 15-16.– 2. *Dubiel L.*: Kontrola mikrobiologiczna, *Przem. Ferment. Owoc. Warz.*, 1992; 11: 25.– 3. *Drewniak E., Drewniak T.*: Mikrobiologia żywności, Wyd. WSiP, 2001; 60-65.– 4. *Klich M.A.*: Identification of Common *Aspergillus* Species. Centraalbureau voor Schimmelcultures, Utrecht, The Netherlands, An institute of the Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences, 2002; 7-100.– 5. *Samson R.A., Frisvad J.C.*: *Penicillium* subgenus *penicillium* i new taxonomic schemes, mycotoxins and other extrolites. Centraalbureau voor Schimmelcultures, Utrecht, The Netherlands, An institute of the Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences, 2004.– 6. *Holt J.G.* (ed.): *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*, William and Wilkins Company, Baltimore, Hong Kong, Londyn, Sydney, 1984.– 7. *Wieczorek C.*: Mikologiczne skażenie żywności, *Żywność*, Wyd. PTTŻ, 2003; 3: 119-128.– 8. *Żakowska Z., Stobińska H.*: Mikrobiologia i higiena w przemyśle spożywczym, WPL, 2000; 27-30.– 9. *Jay J.*: *Modern food microbiology*, Aspen Publishers Inc., Gaithersburg, Maryland, USA, 2000; 1-45.– 10. *Redmond E., Griffith C.*: Consumer perceptions of food safety risk, control and responsibility, *Appetite*, 2004; 43: 309-313.– 11. *Żakowska Z., Piątkiewicz A.*: Mikrobiologia i higiena w przemyśle spożywczym, *Przem. Spoż.*, 1997; 5: 10.– 12. *Dzwolak W.*: Niebezpieczne warzywa i owoce, *Przem. Spoż.*, 2008; 9: 51-55.

Adres: 30-059 Kraków, Al. A. Mickiewicza 24/28.