

Izabela Steinka, Anita Kukulowicz

JAKOŚĆ MIKROBIOLOGICZNA JADALNYCH KIEŁKÓW ROŚLINNYCH

Katedra Towaroznawstwa i Ładunkoznawstwa Akademii Morskiej w Gdyni
Kierownik: prof. dr hab. inż. P. Przybyłowski

W pracy zaprezentowano wyniki badań mikrobiologicznych kiełków roślinnych dostępnych w handlu. Stwierdzono wysoką liczbę gronkowców koagulazoujemnych, grzybów strzępkowych i enterokoków. Bezpieczeństwo produktów obniżała obecność gronkowców koagulazododatnich, a poziom tych bakterii i enterokoków świadczył o braku GHP w procesie pozyskiwania kiełków.

Hasła kluczowe: kiełki, bakterie, grzyby, jakość mikrobiologiczna.
Key words: sprouts, bacteria, fungi, microbial quality.

Moda na zdrowy styl życia obok afirmacji aktywności fizycznej wymusza potrzebę spożywania określonego rodzaju środków spożywczych określanych mianem żywności „typu fitness”. Do najczęściej spożywanego rodzaju produktów tego rodzaju należą płatki zbożowe, przetwory mięsne o określonej technologii wytwarzania, a także dostępne sezonowo kiełki różnych gatunków warzyw i roślin m.in.: rzodkiewki, słonecznika, cieciorke, lucerny i in. O ile jakość mikrobiologiczna płatków nie budzi zastrzeżeń, to prowadzone badania kiełków wskazują na fakt, że są to produkty o znacznym stopniu zanieczyszczenia mikrobiologicznego zmieniające jakość zdrowotną tych produktów (1).

Z badań badań wynika, że te produkty takie jak kiełki mogą wykazywać znaczny stopień zakażenia zarówno mikroflorą tlenową jak i patogenną (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9). Stopień zanieczyszczenia mikroorganizmami może być powodem niwelowania pozytywnych skutków włączania tych produktów do diety.

Celem badań była ocena jakości mikrobiologicznej kiełków jadalnych dostępnych na polskim rynku.

MATERIAŁ I METODY

Badaniom poddano dostępne w sieciach handlowych w latach 2007–2009 kiełki brokuła oraz mieszaninę typu stir fry (cieciorkę soczewice, fasolę mung) pakowane w sztywne opakowania PP. Do badań wykorzystano również kiełki lucerny, fasoli mung, rzodkiewki, słonecznika i mieszanek. Rośliny były pakowane w torebki celofanowe.

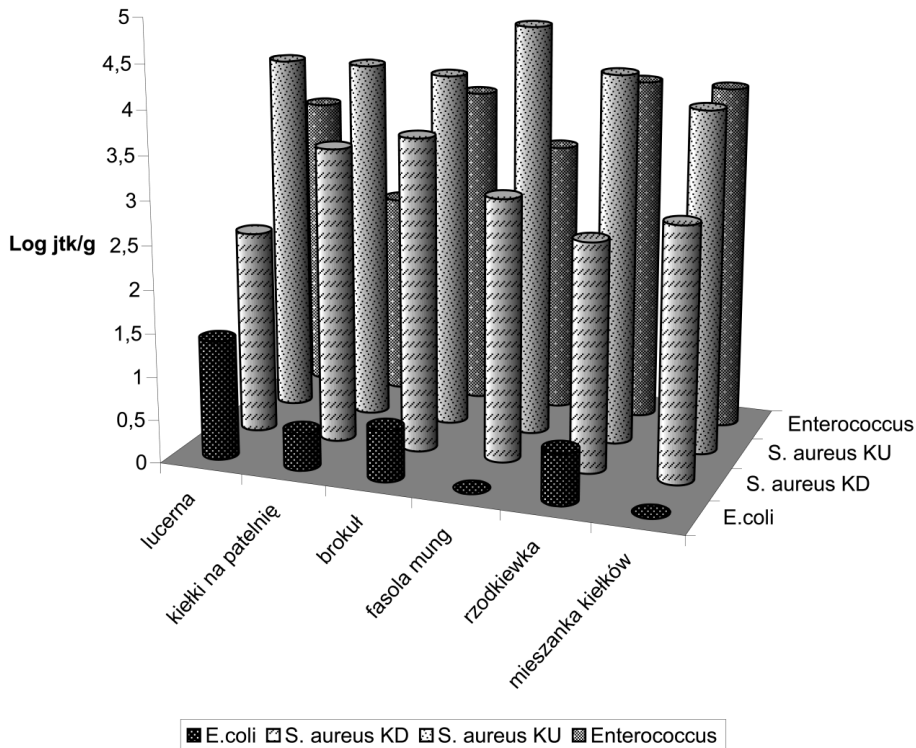
W produktach oznaczano obecność i liczbę *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus sp.*, *Escherichia coli*, oraz liczbę grzybów. Analizie mikrobiologicznej poddano

180 próbek. Poza lucerną i mieszaniną kiełków, które zbadano 29 i 26 próbek, analizę pozostałych gatunków przeprowadzono w 25 powtórzeniach w okresie ich przydatności do spożycia. Badania wykonano zgodnie z PN-EN ISO 6888-1. Do oceny liczby *Staphylococcus aureus* zastosowano podłoże Baird-Parker RPF oraz badanie w kierunku obecności koagulazy. Ocenę wielkości populacji *Escherichia coli* przeprowadzono na podłożu chromogennym Coli ID. Do oznaczania gronkowców stosowano podłoże BP-RPF, do oznaczania enterokoków D-coccosel.

Liczbę *Escherichia coli* ustalano po inkubacji na podłożu Coli ID. Oznaczanie wielkości populacji grzybów prowadzono z zastosowaniem podłoża YGC z chloramfenikolem.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Wyniki badań wskazują na wysoki stopień zanieczyszczenia mikrobiologicznego kiełków. Stwierdzono w tych produktach wysoką liczbę komórek gronkowców koagulazujących, których średnie wartości wahały się w tych produktach w granicach 3,94 do 4,73 log jtk/g (ryc. 1). W badanych kiełkach obserwowano także znaczącą liczbę paciorkowców kałowych, która dochodziła nawet do 5,09 log jtk/g.

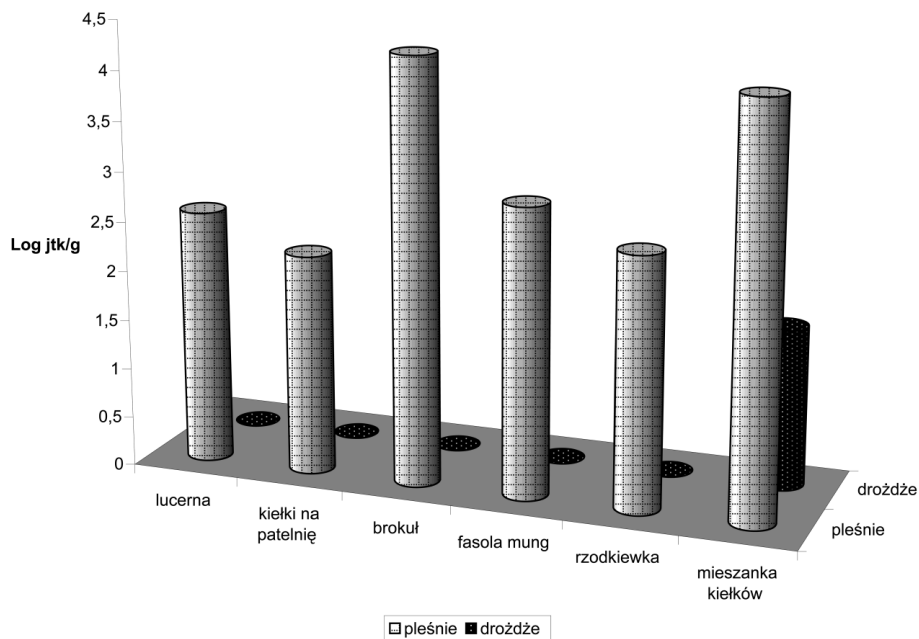


Ryc. 1. Liczba bakterii w kiełkach (wartości średnie).

Fig. 1. Bacteria count in the sprouts (average value).

Nie we wszystkich gatunkach kiełków stwierdzano obecność *Escherichia coli*. Pałeczki kałowe obecne były w kiełkach lucerny gdzie średnie zanieczyszczenie dochodziło do $1,38 \log_{10} \text{jtk/g}$. Nieznaczną liczbę tych bakterii stwierdzono również w kiełkach rzodkiewki i brokułów oraz w mieszaninie typu „stir fry”. Pałeczek kałowych nie wykazały podczas badań również kiełki fasoli mung i miesznina kiełków. Poziom populacji *Staphylococcus aureus koagulazododatnich* nie przekaczał wartości $3,41 \log_{10} \text{jtk/g}$ (ryc. 1). W przypadku niektórych rodzajów kiełków występowały próbki, w których liczba tych gronkowców dochodziła do $4,66 \log_{10} \text{jtk/g}$. Analiza wyników wykazała obecność grzybów strzępkowych i bakterii we wszystkich badanych próbkach.

Jedynie bakterie z gatunku *Escherichia coli* nie były stwierdzone w 73,5% badanych produktów. Spośród badanych próbek tylko w mieszance różnych kiełków występowały drożdże średnio na poziomie $1,62 \log_{10} \text{jtk/g}$ (ryc. 2). Pozostałe badane produkty nie wykazywały obecności tych grzybów.



Ryc. 2. Liczba grzybów w kiełkach (wartości średnie).

Fig. 2. Fungi count in the sprouts (average value).

W kiełkach wszystkich rodzajów roślin stwierdzono wysoką liczbę grzybów strzępkowych (ryc. 2). Średnie wartości tych grzybów wahały się od 2,22 do 4,27 jednakże w niektórych próbkach wielkość ich populacji dochodziła nawet do $4,86 \log_{10} \text{jtk/g}$.

Z danych prezentowanych w piśmiennictwie wynika, że jakość kiełków jest zróżnicowana (10, 11, 12).

Obecność bakterii z rodzaju *Pseudomonas*, czy z rodziny *Enterobacteriaceae* była stwierdzana przez *Simon-Sarkadi* i współpr. (11). *Park* i współpr. (13) oznaczyli w fasoli mung w kiełkach alfalfa populację *Klebsiella pneumoniae* na poziomie 10^6 jtk/g.

Z piśmiennictwa wynika również, że kiełki mogą być źródłem *Staphylococcus aureus* koagulazododatnich, i *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes* i *Salmonella typhimurium* (2, 5, 12). Uzyskiwane w naszych badaniach poziomy gronkowców koagulazododatnich były zbliżone do otrzymanywanych przez *Millard* i współpr. (12), ale niższe niż prezentowane przez *Sunil* i współpr. (5).

Badania *Solyamez* (10) wykazały, że kiełki fasoli mung, alfalfa charakteryzowały się obecnością bakterii z grupy coli na poziomie $5,71 \log_{10}$ jtk/g i grzybów w liczbie $4,37 \log_{10}$ jtk/g. Uzyskane przez nas wyniki nie potwierdziły obecności tak wysokiego zanieczyszczenia produktów pałeczkami *Escherichia coli*. Wysokie liczby innych mikroorganizmów w badanych kiełkach są zbieżne z wynikami uzyskiwanymi przez *Soylamez* i współpr. (10).

Poziom mikroflory w dostępnych na rynku kiełkach stanowi zagrożenie zdrowotne nawet przy stosowaniu obróbki termicznej.

Wyniki badań *Robertsona* i współpr. (14) wykazały, że ok. 25% kiełków charakteryzuje się wysokim mianem bakterii termotolerantnych, co przy uzyskanym przez nas poziomie zanieczyszczenia mikrobiologicznego może stanowić przyczynę obniżenia bezpieczeństwa zdrowotnego tych produktów.

WNIOSKI

1. Jakość mikrobiologiczna badanych kiełków nie uległa poprawie w ciągu trzech lat. We wszystkich gatunkach tych produktów stwierdzono wysoką liczbę enterokoków i gronkowców.

2. Należy zwrócić uwagę na zweryfikowanie sposobu realizacji zasad Dobrej Praktyki Higienicznej w przedsiębiorstwach zajmujących się procesem pozyskiwania kiełków roślinnych do konsumpcji.

I. Steinka, A. Kukułowicz

THE MICROBIAL QUALITY OF THE SPROUTS

Summary

The aim of this study was assessment of the microbial quality of the sprouts available in trade.

The material subjected to tests included different kind of sprouts like radish, sunflower, bean mung. In order to assess the quality of these products the level of contamination with staphylococci, *Escherichia coli* rods, enterococci and fungi was determined.

Tested samples exceeded the high level of coagulase negative staphylococci. The average value of this micro-organisms exceeded $3,94$ to $4,73 \log_{10}$ cfu/g.

These products showed also the presence of enterococci population ca. $5 \log_{10}$ jtk/g.

All of the samples showed presence of the filamentous mold and bacteria. Only *E.coli* was present in low amount of the investigation samples.

Results of the microbiological analysis of the sprouts support that during the produce of its, there was not realized Good Hygienic Practice.

PIŚMIENNICTWO

1. *Steinka I., Kukulowicz A.*: Ocena zanieczyszczenia mikrobiologicznego żywności niekonwencjonalnej. Materiały Naukowe XXVI Zjazdu PTM Szczecin, 2008; 4-7.09., 57. – 2. *Gabriel A.A.*: Microbial quality of chlorine soaked mung bean seeds and sprouts. *Food Sci. Technol.*, 2005; 11: 1, 95-100. – 3. *Waje C.K., Jun S.Y., Lee Y.K., Kim B.N., Han D.H., Jo C., Kwon J.H.*: Microbial quality assesment and pathogen inactivation by electron beam and gamma irradiation of commercial seed sprouts. *Food Control*, 2009; 3: 200-204. – 4. *Fett W., Cooke P.*: Native biofilms on mung bean sprouts. *Canadian J. Biofilms Microbiol.*, 2003; 49: 45-50. – 5. *Sunil D., Sajor R., Shashidar R., Dahokane V., Hajare S., Sharma A., Bandekar J.R.*: Microbiological evaluation of sprouts marketed in Mumbai, India, and its suburbs. *J. Food Protection*, 2006; 60: 10, 2515-2518. – 6. *Wade W., Scouten K., Mc Watters R., Wick R., Demirci A., Fett W., Beuchat L.*: Efficacy of ozone in killing *Listeria monocytogenes* on alfalfa seeds and sprouts, and effect on sensory quality sprouts. 2002; *J. Food Protect.* 66; 1, 44-51. – 7. *Fett W., Cooke P.*: Reduction of *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella* on laboratory-inoculated alfalfa seed using commercial citrus-related products. *J. Food Protect.*, 2005; 66: 7, 1158-1165. – 8. *Matos A., Jay G.*: Effects of community versus single strain inoculation on the biocontrol of *Salmonella* and microbial community dynamic in alfalfa sprouts. *J. Food Protect.*, 2005; 68: 1, 40-48. – 9. *Sharma R., Demirci A., Beuhat L., Fett W.*: Application of ozone for inactivation of *Escherichia coli* O157:H7 on inoculated alfalfa sprouts. *J. Food Proc. Preserv. Research*, 2003; 27: 51-64. – 10. *Soylemez G., Brashers M.M., Smith D.A., Cuppet S.L.*: Microbial quality of alfalfa seeds and sprouts after a chlorine treatment and packaging modification. *J. Food Science*, 2001; 66: 1, 153-157.
11. *Simon-Sarkadi L., Holzappel W.H.*: Biogenic amines and microbial quality of sproputs. *Lebensm. Unters Forsch.*, 1995; 200: 261-265. – 12. *Millard G., Rockliff S.*: Microbiological quality of seed sprouts. *Act Government Health Information*, 2001; 1-5. – 13. *Park C.E., Sanders G.W.*: Source of *Klebsiella pneumoniae* in alfalfa and mungbean sprouts and attempts to reduce its occurancwe. *Can. Inst. Food Sci. technol.*, 1995; 23: 189-192. – 14. *Robertson L.J., Johannessen G.S., Gjerde B. K., Loncarevic S.*: Microbiological analysis of seed sprouts in Norway. *Int. J. Food Microbiol.*, 2002; 75: 1-2, 119-126.

Adres: 81-572 Gdynia, ul. Gryfa Pomorskiego 56E m. 11.