

Izabela Steinka, Łukasz Misiewicz, Anita Kukulowicz

TYPOWANIE WSKAŹNIKA JAKOŚCI MIKROBIOLOGICZNEJ HERBAT CZARNYCH

Katedra Towaroznawstwa i Zarządzania Jakością Akademii Morskiej w Gdyni

Kierownik: Prof. dr hab. *P. Przybyłowski*

*Praca stanowi prezentację wyników badań mikrobiologicznych herbat czarnych w kierunku oceny liczby grzybów strzępkowych i drożdży. Badania wykazały przydatność pożywek DG i YGC do tych badań. Liczba grzybów strzępkowych w próbkach wahała się od 2,5 do 3 log jtk/g. *Uclodium chartarum* jest pleśnią, którą stwierdzono w 89% badanych herbat.*

Hasła kluczowe: herbaty czarne, grzyby strzępkowe, wskaźnik jakości, *Uclodium chartarum*.

Key words: black tea, filamentous moulds, quality, indicator, *Uclodium chartarum*.

Uprawa, przetwarzanie i przechowywanie surowców roślinnych stanowi źródło zanieczyszczeń i reinfekcji związanych ze środowiskiem ich pozyskiwania. Wśród mikroflory glebowej najistotniejsze znaczenie w kształtowaniu jakości produktów wykazują grzyby strzępkowe. W piśmiennictwie stwierdza się liczne publikacje związane z prozdrowotnymi efektami ekstraktów herbacianych na organizm człowieka i zwierząt doświadczalnych (1-13).

Istnieje natomiast niewiele danych dotyczących zanieczyszczenia mikrobiologicznego suszów herbacianych. Jakość mikrobiologiczna herbat jest przedmiotem niewielu danych literaturowych (14, 15).

Celem niniejszej pracy była próba wytypowania bezpiecznego poziomu mikroflory herbat z możliwością ustalenia gatunku pleśni, których liczba może stanowić przydatny wskaźnik do oceny jakości tych produktów.

MATERIAŁ I METODY

W wybranych herbatach sypkich o różnym stopniu rozdrobnienia (liściaste, granulowane, pyliste) badano liczbę grzybów strzępkowych i drożdży. Do badań zastosowano dwa rodzaje pożywek: podłoże DG 18 przeznaczone do produktów takich, jak suszone owoce, mięso, produkty rybne, przyprawy, słodczyce, płatki czy orzechy oraz YGC stosowane do oceny liczby drożdży i pleśni w mleku i produktach mlecznych zalecane przez normę DIN 10186. Próby pobierano i posiewano zgodnie z obowiązującymi normami.

Przebadano po 57 próbek herbat pochodzących z Indii, Chin, Wietnamu, Sri Lanki, Bangladeszu, Indonezji, RPA, Iranu i Argentyny na każdej z pożywek.

Określono korelację liniową między wielkościami populacji grzybów strzępkowych w zależności od rodzaju stosowanej pożywki za pomocą programu Statistica 7,0. Współczynniki determinacji (R^2) wyznaczone dla równań korelacji liniowej stanowiły podstawę porównania możliwości odzysku mikroorganizmów z herbat w zależności od zastosowanego podłoża hodowlanego.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

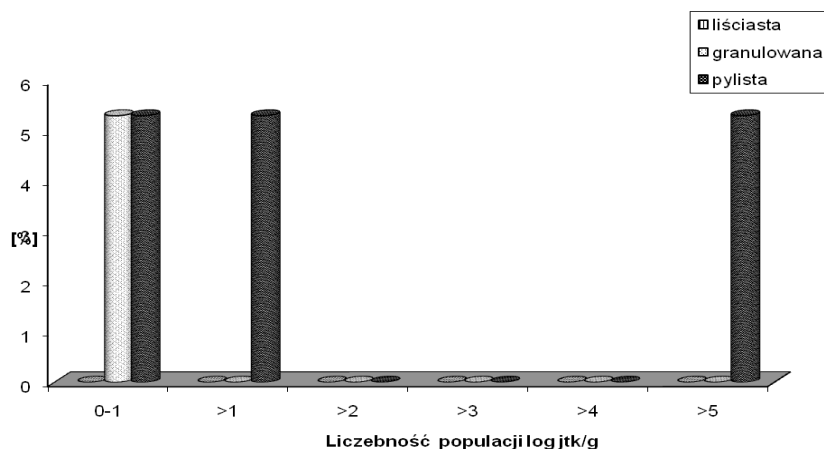
Najwyższy stopień zanieczyszczenia mikrobiologicznego grzybami strzępkowymi wykazywały herbaty granulowane i wahał się on od 1,6-do 6,3 log jtk/g (tab. I). Najniższy poziom pleśni spośród badanych herbat wykazywały herbaty pyliste od 0 do -3,23 log jtk/g. Maksymalną liczbę populacji grzybów strzępkowych stwierdzono w herbacie granulowanej pochodzącej z Bangladeszu, natomiast niski poziom pleśni był obserwowany w 15,7% próbek herbat liściastych. Średni poziom drożdży zamykał się w granicach od 1 do 1,6 log jtk/g. Jedynie w 5,26% badanych próbkach stwierdzono wysoką liczebność ich populacji przekraczającą 5 log/ jtk/g.

Tabela 1. Liczba grzybów strzępkowych izolowanych z herbat

Table 1. Filamentous mould count isolated from tea

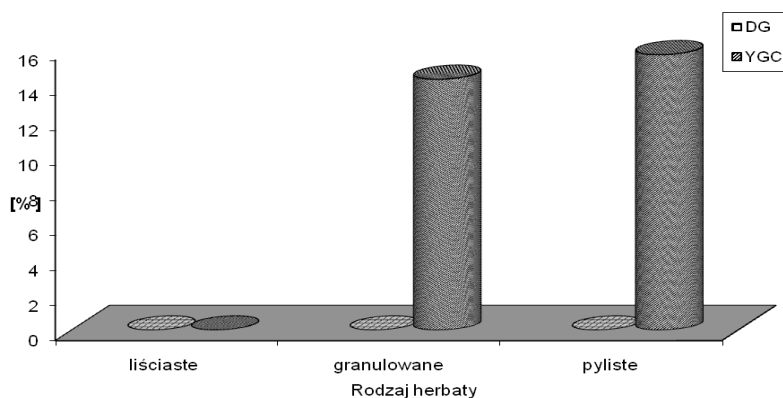
Stopień rozdrobnienia herbaty	Kraj pochodzenia herbaty	Liczba grzybów strzępkowych na podłożach log jtk/g	
		Podłoże DG	Podłoże YGC
Liściasta	Indie	2,36	1,84
	Chiny	1,7	2,30
	Sri Lanka	3,56	4,81
	Sri Lanka	1	1,77
	Wietnam	0	0
	Wietnam	0	1
Granulowana	Bangladesz	6,3	2,73
	Indie	1,7	1,30
	Indie	1,6	1,90
	Indie	3,94	3,93
	Indie	2,32	2,30
	Chiny	1,6	1,20
Pylista	Argentyna	3,92	2,04
	Indonezja	2,62	3,23
	Sri Lanka	2,62	3,7
	Iran	2,14	2,68
	RPA	0	2,2
	Wietnam	1,9	1
	Chiny	0	2,46

Ponad 15% badanych herbat wykazywało niewielki stopień zanieczyszczenia drożdżami, nie przekraczający jednak poziomu 2 log jtk/g (ryc. 1). Obecności drożdży nie stwierdzono tylko w próbkach herbat liściastych (ryc. 2). Herbaty pyliste wykazywały wyższy stopień zanieczyszczenia drożdżami w porównaniu z suszami o mniejszym stopniu rozdrobnienia.



Ryc. 1. Odsetek próbek herbaty wykazujących obecność drożdży.

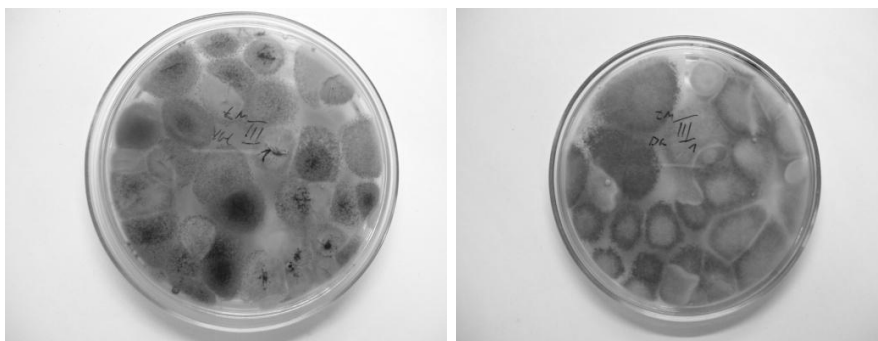
Fig. 1. Percentage value of tea samples indicates growth of yeast.



Ryc. 2. Odsetek próbek wykazujących obecność drożdży izolowanych z pożywek DG i YGC.

Fig. 2. Percentage value of samples with yeasts isolated from DG and YGC medium.

Makroskopowe oględziny grzybów strzępkowych wzrastających z badanych produktów wskazywały, że w 89% przypadkach były to pleśnie z rodzaju *Uclodium chartarum* (fot. 1). Pozostałe grzyby izolowane z herbat należały do *Chetomium elongatum*. W dwóch badanych próbkach zidentyfikowano *Verticillium tenerum*.



Fot. 1. *Uclodium chartarum* na podłożu YGC b. na podłożu DG.

Phot. 1. *Uclodium chartarum* growth in YGC medium, b. growth in DG medium.

Z danych literaturowych wynika, że czarna herbata wykazuje wpływ na redukcję populacji bakterii i grzybów. Dotyczy to jednak nie suszów ale ekstraktów z herbaty (5, 6, 12, 13). Niniejsze badania potwierdziły jednak, że herbaty czarne w formie suszu o określonym stopniu zawartości wody nie wykazują efektu hamującego w stosunku do grzybów strzępkowych. O ile obecność grzybów może być wynikiem sposobu uprawy, przechowywania, to obecność drożdży pochodzi z wtórnej reinfekcji. Przyczynę może stanowić brak GHP w procesie wytwarzania lub dystrybucji tego produktu.

Do oznaczania liczby pleśni w herbacie może być stosowane podłoże DG 18 stworzone przez Hockinga i Pitta z myślą o izolacji i oznaczaniu liczebności pleśni kserofilnych w produktach o niskim uwodnieniu. Jednakże w przypadku identyfikacji drożdży w obecnie badanych herbatach, większą wybiórczością odznaczało się podłoże YGC. W składzie tej pożywki dodatek dichloranu służy do inhibicji grzybów mukorowatych i to być może jest przyczyną lepszych warunków wzrostu drożdży. Uzyskane wyniki mogą również świadczyć o braku osmofilnych grzybów w badanych produktach.

Tylko w nielicznych odmianach herbaty wytypowanych do badań wykryto drożdże, jednak przy oznaczaniu ogólnej liczby na podłożu YGC odczytano zupełnie inne wartości niż na podłożu DG, co najlepiej prezentuje ryc. 2. Rezultaty badań wykazują, że podłoże DG nie nadaje się do oznaczania ogólnej liczby drożdży pochodzących z reinfekcji w produktach o niskiej zawartości wody.

Analiza danych na podstawie współczynników determinacji wyznaczonych w analizie korelacji liniowej wykazała, że w przypadku zarówno herbat liściastych jak i pylistych odzysk grzybów z badanych herbat jest wyższy na podłożu YGC w porównaniu z podłożem DG. W przypadku izolacji grzybów z herbat liściastych i pylistych współczynniki determinacji przybierały wartości odpowiednio: 0,845 i 0,829.

W herbatach liściastych i granulowanych poziom grzybów strzępkowych uzyskany na podłożu DG był jedynie w 15,2% próbek wyższy niż przy zastosowaniu podłoża YGC. W przypadku herbat pylistych odzysk drożdży był w 100% próbek obserwowany jedynie na pożywce YGC.

Identyfikacja rodzajowa grzybów strzępkowych wykazała, że dominującym gatunkiem pleśni w tych produktach był *Uclodium chartarum* fot. 1. Ten gatunek pleśni stwierdzano zarówno na podłożu DG jak i na YGC.

WNIOSKI

1. Podłoże DG nie nadaje się do oceny zanieczyszczenia herbat drożdżami.
2. Stwierdzono wyższą przydatność podłoża YGC do oznaczania grzybów strzępkowych w herbatach w porównaniu z podłożem DG.
3. Za dopuszczalny poziom zanieczyszczenia herbat grzybami strzępkowymi należałoby przyjąć 2,5-3 log jtk/g.
4. Jakościowym wskaźnikiem zanieczyszczenia herbat grzybami strzępkowymi powinna być pleśń z gatunku *Uclodium chartarum*.

I. Steinka, Ł. Misiewicz, A. Kukułowicz

INDICATOR OF BLACK TEA MICROBIAL QUALITY DETERMINATIONS

Summary

The aim of the study was to examine the contamination of tea with yeast and fungi. Several types of loose tea (leaf, granulated, and powdered) were selected to investigate the presence of fungi and yeast isolated on two media types: DG and YGC. Fifty seven samples of tea from India, China, Vietnam, Sri Lanka, Bangladesh, Indonesia, South Africa and Iran were examined. Over 15% of tea had small degree of yeast contamination, not exceeding 2 log cfu / g. The lowest level of fungi, 0 to -3.23 log cfu / g, was found in powdered tea. Granulated tea had the maximum amount of fungi. Macroscopic examination proved that 89% of fungi isolated from products studied were *Uclodium Chartarum*. Permissible level of contamination of tea with fungus should be considered as 2.5-3 log cfu / g. This amount was observed in 73.6% of the samples tested.

PIŚMIENNICTWO

1. Yamamoto T., Juneja L.R., Chu D.C., Kim M.: Chemistry and applications of green tea, CRC Press 1997.- 2. Wisburger J.H.: Tea and Health: the underlying mechanisms. Proc. Exper. Biol. Med., 1999; 271-275.- 3. Diker K.S., Hascelik G.: The bacterial activity of tea against *Helicobacter pylori*. Lett.

Appl. Microbiol., 1994; 19: 299-300.- 4. *Gomes A., Das M., Vedasiromani J.R., Ganguly D.K.*: Proconvulsive effect of tea (*Camellia sinensis*) in mice. *Phytother. Res.* 1999; 376-379.- 5. *Toda M., Okubo R., Hiyoshi S., Tadakatsu S.*: The bactericidal activity of tea and coffee. *Lett. Appl. Microbiol.*, 1989; 8: 123-125.- 6. *Toda M., Okubo S., Ikigai H., Suzuki T., Suzuki Y., Shimamura T.*: The protective activity of tea against infection by *Vibrio cholerae* 01. *Appl. Bacteriol.*, 1991; 70: 109-112.- 7. *Wu C.D., Wei G.X.*: Tea as a functional food for oral health. *Nutrition*, 2002; 18: 443-444.- 8. *Hamilton-Miller J.M. T., Shah S.*: Disorganization of cell division of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* by a component of tea (*Camellia sinensis*): a study by electron microscopy. *FEMS Microbiol. Lett.* 1999; 176: 463-438.- 9. *Andrews J.M.*: Determination of minimum inhibitory concentrations. *J. Antimicrobial. Chem.*, 2001; 48(suppl.): 5-16.- 10. *Frei B., Hiogdon J.V.*: Antioxydant activity of tea polyphenols in vivo: Evidence from animal studies. *J. Nutr. Bioch.*, 2003; 133: 32755-32845.

11. *Pillai S.P., Mitcher S.R., Menon C.A. Shankel D.M.*: Antimutagenic/antioxidant activity of green tea components and related compounds. *Int. J. Oncol.* 1999; 18: 221-238.- 12. *Bancirova A.*: Comparison of antioxidant capacity and antimicrobial activity of black and green tea. *Food Res. Int.*, 2010; 43: 1379-1382.- 13. *Peng Q., Huang Y., Hou B., Yao F., Qian Y.*: Green tea extract weakens the antibacterial effect of amoxicillin in methicillin –resistant *Staphylococcus aureus* infected mice. *Phyt. Res.* 2010; 24: 141-145.- 14. *Śmiechowska M., Steinka I., Dmowski P., Parchem K.*: Microbiological contaminations in tea available on the domestic market. *Joint Proceedings*, 2006; 19: 40-43.- 15. *Steinka I.*: Mikrobiologia żywności i artykułów przemysłowych, 2011: Gdynia, 1-294.

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