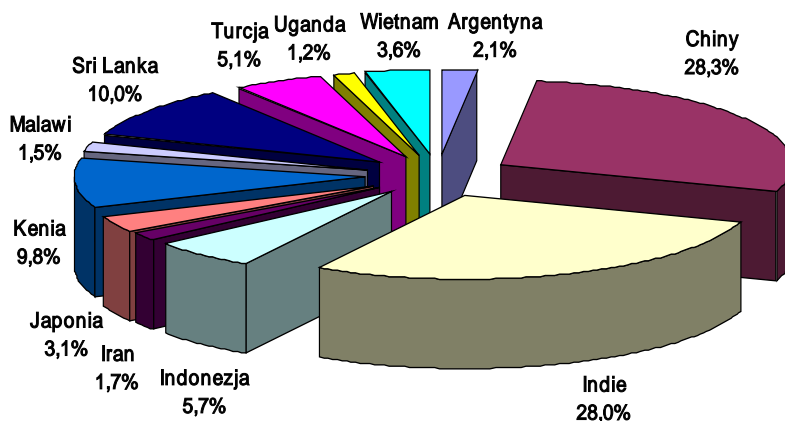


WPLYW ZAWARTOŚCI ZWIĄZKÓW BIOAKTYWNYCH NA MIKROBIOLOGICZNE ZANIECZYSZCZENIE HERBATY

W pracy podjęto próbę oceny wpływu zawartości substancji bioaktywnych w herbatach na wielkość ich zanieczyszczenia mikrobiologicznego. W części analitycznej przedstawiono wyniki dotyczące zawartości katechin w różnych rodzajach herbat, zanieczyszczenia herbat ogólną liczbą drobnoustrojów oraz ogólną liczbą drożdży i pleśni. Analizie poddano 40 herbat o różnym stopniu rozdrobnienia (liściowe, granulowane, fannings). Uzyskane wyniki wskazały na istnienie ujemnej korelacji pomiędzy badanymi wyróżnikami jakościowymi. Najistotniejsze relacje odnotowano dla herbat liściowych.

Herbata *Thea sinensis* zaliczana jest do środków spożywczych, które nie zawierają składników odżywczych lub zawierają je w ilościach niemających znaczenia odżywczego. Jest produktem pochodzącym z wiecznie zielonego krzewu z rodziny *Camellia*, który posiada dwie podstawowe odmiany botaniczne: chińską *Camellia sinensis* oraz assamską *Camellia assamica*. Herbata była jednym z pierwszych artykułów spożywczych, którym handlowano na skalę międzynarodową.

Produkcja herbaty jest silnie skoncentrowana. Ponad 80% światowych zbiorów herbaty pochodzi z zaledwie pięciu krajów: Indii, Chin, Sri Lanki, Kenii i Indonezji (rys.1).



Rys.1. Procentowy udział w światowych zbiorach herbaty w 2006 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: GUS (2007).

Ponadto z przeprowadzonych badań własnych wynika, że obecnie herbata jest jednym z najpopularniejszych napojów spożywanych w naszym kraju [Śmiechowska i in., 2002]. Polska zajmuje wysokie miejsce w Europie pod względem spożycia herbaty, po Irlandii, Wielkiej Brytanii, Holandii oraz Niemczech. Większość spożywanej w kraju herbaty stanowi herbata czarna (ok. 60%) [Śmiechowska, Dmowski, 2006]. Według danych statystycznych GUS-u, w Polsce przeciętne spożycie herbaty od kilku lat pozostaje niezmiennie i kształtuje się na poziomie około 1 kg rocznie suchej herbaty na osobę, co w przeliczeniu na ilość spożywanego naparu wynosi blisko 1,5 filiżanki dziennie.

Struktura rynku herbaty uległa w ostatnich latach dużym i dość wyraźnym przeobrażeniom. Najważniejszą zmianą, jaką obserwuje się od kilku lat na polskim rynku, jest ciągły wzrost popularności herbaty ekspresowej na niekorzyść herbaty sypkiej, która stopniowo traci swoje udziały w rynku. Do niedawna w Polsce również herbaty granulowane cieszyły się dość dużą popularnością. Spowodowane to było m.in. stosunkowo niską ceną, a także faktem, iż dają one bardzo mocne napary. Dziś ten rodzaj herbaty ma niewielu zwolenników. Dzieje się tak zapewne z powodu znacznego wzbogacenia asortymentu na herbacianym rynku oraz intensywnej kampanii reklamowej, promującej spożywanie herbaty ekspresowej. To właśnie herbaty w saszetkach cieszą się największą popularnością, a popyt na nie dynamicznie wzrasta. Wzrasta również spożycie herbaty zielonej w związku z jej właściwościami antyoksydacyjnymi i działaniem profilaktycznym w chorobach cywilizacyjnych [Ostrowska i in., 2001].

Istotnymi czynnikami, obok botanicznego pochodzenia rośliny, kształtującymi jakość m.in. mikrobiologiczną, naparu otrzymywanego z różnych odmian herbaty są: warunki agrotechniczne wzrostu rośliny (jakość gleby, położenie geograficzne, ilość opadów, nasłonecznienie, sąsiedztwo innych roślin, wiek krzewu herbacianego, staranność pielęgnacji), czas oraz warunki zbioru liści – staranność zbioru, rodzaj liści (im młodsze i delikatniejsze, tym wyższy gatunek herbaty), charakter obróbki i proces technologiczny, a także zasady transportu i przechowywania.

Gleba, a w zasadzie jej odczyn, oraz warunki klimatyczne uprawy herbaty stanowią jedne z najważniejszych czynników wpływających na jej jakość [Koga i in., 2003; Xue i in., 2006]. Według Han i in. (2007) optymalna kwasowość gleby, przeznaczonej pod uprawę krzewów herbaty, powinna zawierać się w zakresie pH od 4,5 do 6. Odczyn gleby, przeznaczonej pod uprawę krzewu herbacianego, może być jednym ze źródeł mikrobiologicznego zanieczyszczenia herbaty. Ocenia się, że drobnoustroje stanowią około 19% żywej materii biosfery [Kabata-Pendias, Pendias, 1999]. W wyniku procesów mikrobiologicznych przebiegających w glebach z jednej strony tworzy się bardzo pożądaný dla prawidłowego wzrostu krzewu herbaty humus (próchnica), z drugiej zaś istnieje możliwość migracji tych zanieczyszczeń do liści herbaty.

Szacuje się, że w zależności od pory roku gleba może być potencjalnym źródłem zanieczyszczenia herbaty grzybami (pora sucha), względnymi

i bezwzględny tlenowcami oraz w niektórych przypadkach mikroflorą patogenną (sezon deszczowy) [Muchena, Kiome, 1995].

Herbata najlepszej jakości pochodzi z plantacji położonych w rejonach górskich (około 1000-2500 m n.p.m.), w miejscach, gdzie występują duże, równomiernie rozłożone w ciągu roku opady (2000-3000 mm) oraz duża wilgotność. Optymalna temperatura dla wzrostu krzewów herbaty powinna wynosić od 18 do 30°C, natomiast temperatura gleby powinna wahać się w zakresie od 20 do 25°C [Mehra, Baker, 2007].

Kolejnym, bardzo istotnym czynnikiem, decydującym w dużym stopniu o jakości mikrobiologicznej, a także o zawartości substancji bioaktywnych w herbacie, jest sposób jej przechowywania i transportu. Suche liście krzewów herbaty transportuje się do Polski, głównie statkami z Argentyny, Chin, Indii, Indonezji, Sri Lanki, Wietnamu, Kenii czy Malawi. Całkowity czas transportu od portu załadunku do portu przeznaczenia trwa od 30 do nawet 72 dni i znacząco wpływa na jakość surowca przywożonego do kraju.

W transporcie morskim herbata jest specyficznym ładunkiem. Wynika to z faktu, iż podczas transportu dochodzi do przekroczenia niemal wszystkich stref klimatycznych. Podobnie jak kawa czy kakao, zgodnie z systematyką ładunków okrętowych, ze względu na niewielką zawartość wody herbata jest ładunkiem suchym, należącym do grupy ładunków o stopniu zawartości wody 2 (SZW 2), tzn. do grupy ładunków o niższej zawartości wody (1,5-30%). Biorąc pod uwagę wymagania warunków temperaturowych i wilgotnościowych w transporcie, herbata należy do grupy ładunków RKP (Reżim Klimatyczny Przewozu) VI, które wymagają reżimu temperaturowo-wilgotnościowego. W związku z tym bardzo ważny jest dobór odpowiednich opakowań i warunków temperaturowo-wilgotnościowych w ładowniach lub kontenerach, które zagwarantują zabezpieczenie transportowanego ładunku przed zanieczyszczeniami mikrobiologicznymi oraz nie wpłyną niekorzystnie na zawartość substancji biologicznie czynnych [Sharnow, 2001].

Wang i in. (2000) przedstawili wpływ czasu przechowywania herbaty na zawartość katechin. W naparach herbaty zielonej (*gunpowder*), sporządzonych bezpośrednio po zbiorze, zawartość (-)-EGC oraz (-)-EC wynosiła odpowiednio 363 mg/100 ml i 87,3 mg/100 ml, podczas gdy po okresie 60 dni odpowiednio 317 mg/100 ml i 71,5 mg/100 ml, a po upływie 120 dni odpowiednio 266 mg/100 ml i 62,3 mg/100 ml.

Badania dotyczące roli katechin w herbacie wykazały, że oprócz istotnego działania przeciwartemianającego [Kuroda, Hara, 1999; Gramza i in., 2005; Atoui i in., 2005; Chan i in., 2007] charakteryzuje je także działanie przeciwbakteryjne, które zależy od wielu czynników, takich jak typ czy rodzaj katechiny, ich koncentracja oraz typ mikroorganizmu [Sakanaka i in., 2000; Matsumoto i in., 2003].

Chou i in. (1999) dowiedli, że najsilniejszą antymikrobiologiczną aktywność wykazywały herbaty z liści zbieranych w porze letniej. Autorzy wykazali także większą antymikrobiologiczną aktywność herbaty zielonej niż czarnej. W podobnych badaniach Wu i in. (2007) ustalili, że herbaty Pu-Erh były skutecznymi

inhibitorami wzrostu m.in. *Staphylococcus aureus*. Podkreślili również wysoką skuteczność tej herbaty w stosunku do hamowania wzrostu *Bacillus subtilis*.

Biorąc powyższe pod uwagę, celem publikacji jest sprawdzenie, czy istnieje korelacja pomiędzy zawartością wybranych substancji bioaktywnych a zanieczyszczeniem mikrobiologicznym herbat w zależności od stopnia rozdrobnienia.

1. MATERIAŁ I METODYKA

Oznaczenie związków bioaktywnych. Ekstrakty herbaty zostały przygotowane według metody opublikowanej przez Khokhar i in. (1997). Liście herbaty (1 g) zalano wrzącą wodą (100 ml) i zaparzano przez 5 minut. Uzyskany napar przesączono przez filtr Whatmana (0,45 μm). W tak przygotowanych naparach oznaczono następujące katechiny: (+)-katechinę [dalej (+)-C], (-)-epikatechinę [dalej (-)-EC], (-) epigalokatechinę [dalej (-)-EGC], (-)-galusan epikatechiny [dalej (-)-EGCG], (-)-galusan epigalokatechiny [dalej (-)-EGCG]. Oznaczenia dokonano metodą wysoko sprawnej chromatografii cieczowej (HPLC) z wykorzystaniem zestawu chromatograficznego ProStar firmy Varian z detektorem UV-VIS (DAD) oraz kolumny Omnispher 5 C18 (250x4,6 mm) zaopatrzonej w kolumnę ochronną (*guard column*).

Wszystkie analizy wykonano z dwukrotnym powtórzeniem. Identyfikacja jakościowa katechin odbywała się przez porównanie ich czasów retencji z czasami retencji zastosowanych standardów Sigma Aldrich.

Oznaczenie zanieczyszczeń mikrobiologicznych. W pierwszym etapie oznaczeń mikrobiologicznych przygotowano, zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 6887-4:2005, stosowne rozcieńczenia, wykorzystując w tym celu roztwór fizjologiczny z 0,1% peptonem (MERC Sp. z o.o.).

Oznaczania ogólnej liczby drobnoustrojów dokonano metodą posiewu zalewowego. Na płytki Petriego posiewano 1 cm^3 kolejnych rozcieńczeń. Każde rozcieńczenie herbaty zalano pożywką PCA (Agar z glukozą i ekstraktem drożdżowym – MERC Sp. z o.o.) uprzednio upłynnioną i przetrzymywaną w łaźni wodnej w temperaturze $45\pm 1^{\circ}\text{C}$. Próbki inkubowano w cieplarni w temperaturze $30\pm 1^{\circ}\text{C}$ przez okres 48 godzin. Po inkubacji określano liczbę jednostek tworzących kolonie (jtk/g).

Oznaczenie liczby drożdży i pleśni przeprowadzono również metodą posiewu zalewowego. Na płytki Petriego posiewano 1 cm^3 kolejnych rozcieńczeń. Posiane rozcieńczenia herbaty zalano pożywką Agar DG 18 (Agar z dichloranem i glicerolem – MERC Sp. z o.o). Następnie, w celu ograniczenia dostępu tlenu, całość zalewano cienką warstwą agaru wodnego. Po zestaleniu agaru wodnego posiany materiał inkubowano w cieplarni w temperaturze $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ przez okres 120

godzin. Następnie dla każdego rozcieńczenia określano liczbę jednostek tworzących kolonie (jtk/g).

Właściwe oznaczenie mikrobiologicznych wyróżników jakości surowca wykonano w rozcieńczeniach:

- dla herbat typu *fannings* - 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} oraz 10^{-4} ;
- dla herbat liściowych i granulowanych - 10^{-1} , 10^{-2} , oraz 10^{-3} .

Dla każdego rozcieńczenia dokonano posiewu w dwóch równoległych powtórzeniach. Uzyskane wyniki przedstawiono w przeliczeniu na 1 g produktu.

Wyniki te poddano analizie statystycznej. Zbadano wpływ stopnia rozdrobnienia na zawartość badanych parametrów. Wykorzystano do tego celu nieparametryczny test Kruskala-Wallisa. Dodatkowo w celu stwierdzenia korelacji pomiędzy zawartością substancji bioaktywnych a zanieczyszczeniami mikrobiologicznymi zastosowano funkcje korelacji liniowej. Analizy statystyczne wykonano na poziomie istotności $p=0,05$.

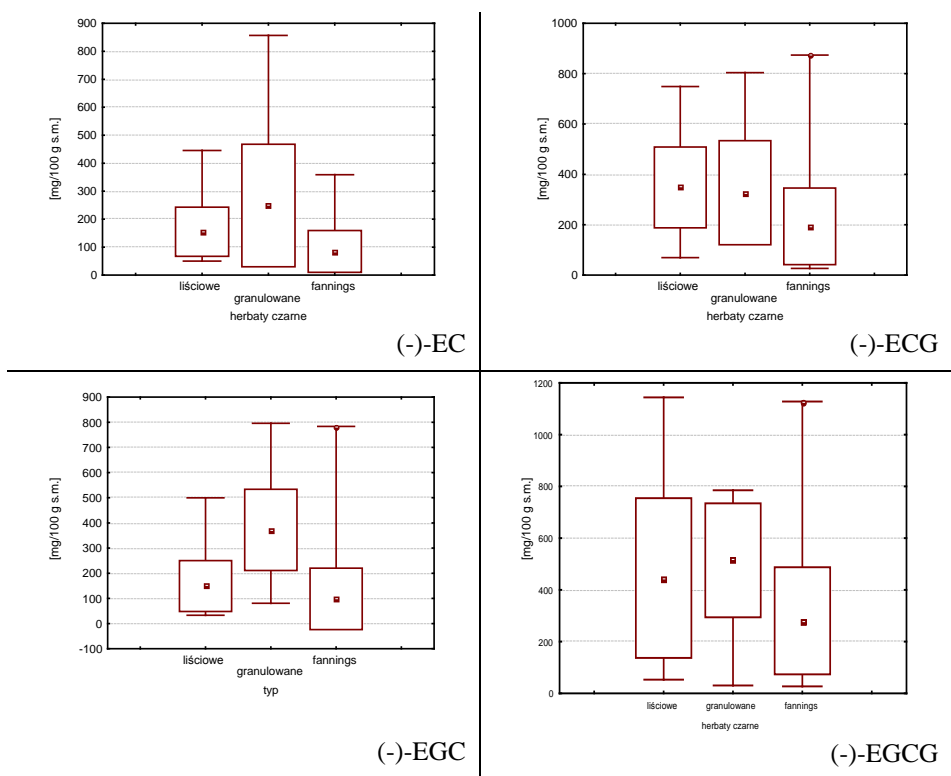
2. OMÓWIENIE WYNIKÓW I DYSKUSJA

Spośród wszystkich katechin w badanych próbkach herbaty najczęściej było (-)-EGCG, średnio $663,96 \pm 1114,23$ mg/100 g s.m., przy czym zakres zawartości był bardzo szeroki 15,11–7544,12 mg/100 g s.m. Kolejną katechiną, której zawartość we wszystkich zbadanych próbkach herbat pozostawała w równie szerokim zakresie 16,18–3455,31 mg/100 g s.m., przy średniej zawartości 358,59 mg/100 g s.m., była (-)-EGC. Na dużo bardziej wyrównanym poziomie występowały trzy następne katechiny i były to w kolejności (-)-ECG, (-)-EC, (+)-C. Zawartości tych związków wynosiły odpowiednio: $x=292,04 \pm 220,13$ mg/100 g s.m.; $x=181,95 \pm 208,91$ mg /100 g s.m.; $x=95,47 \pm 96,70$ mg /100 g s.m. Zawartość poszczególnych katechin w badanych herbatach w zależności od stopnia rozdrobnienia przedstawiono na rysunku 2.

Otrzymane wyniki badań wskazują na znaczne zanieczyszczenie mikrobiologiczne herbaty, szczególnie pyłu herbacianego (tab.1). Najwyższe zawartości OLD odnotowano dla herbat najbardziej rozdrobnionych – średnio $4,0 \pm 0,9$ log jtk/g, natomiast mniejsze oznaczono w herbatach granulowanych i liściowych, odpowiednio – średnio $3,0 \pm 0,8$ log jtk/g i $3,2 \pm 1,2$ log jtk/g.

Stwierdzono również, że zawartość drożdży i pleśni wahała się w szerokim zakresie (od 1,0 log jtk/g do 3,9 log jtk/g) i znacząco zależała od stopnia rozdrobnienia (K-W $H(2, N=86)=25.487$, $p=0.0001$). Najwyższy poziom odnotowano, podobnie jak w przypadku OLD, dla herbat o największym stopniu rozdrobnienia – średnio $3,6 \pm 1,0$ log jtk/g (tab.1).

Podobne wyniki uzyskali Śmiechowska i in. (2006) dla herbat nabytych w hipermarketach na terenie Trójmiasta.



Rys. 2. Zawartość poszczególnych katechin w badanych herbatkach w zależności od stopnia rozdrobnienia [mg/100 g s.m.]

Źródło: badania własne.

Zawartość ogólnej liczby drobnoustrojów oraz drożdży i pleśni w badanych próbkach herbaty

Tabela 1

Stopień rozdrobnienia herbaty		Liściowa	Granulowana	Pył
Ogólna liczba drobnoustrojów				
log jtk/g	zakres	1,2-5,3	1,5-4,0	1,8-5,5
	$\bar{x} \pm SD$	3,2 \pm 1,2	3,0 \pm 0,8	4,0 \pm 0,9
Drożdże i pleśnie				
log jtk/g	zakres	1,3-3,9	1,0-3,8	1,4-5,1
	$\bar{x} \pm SD$	2,3 \pm 0,8	2,5 \pm 1,0	3,6 \pm 1,0

Źródło: badania własne.

Analiza statystyczna uzyskanych wyników wykazała istnienie ujemnej korelacji liniowej między liczbą OLD i grzybów a zawartością związków bioaktywnych (tab.2).

Tabela 2

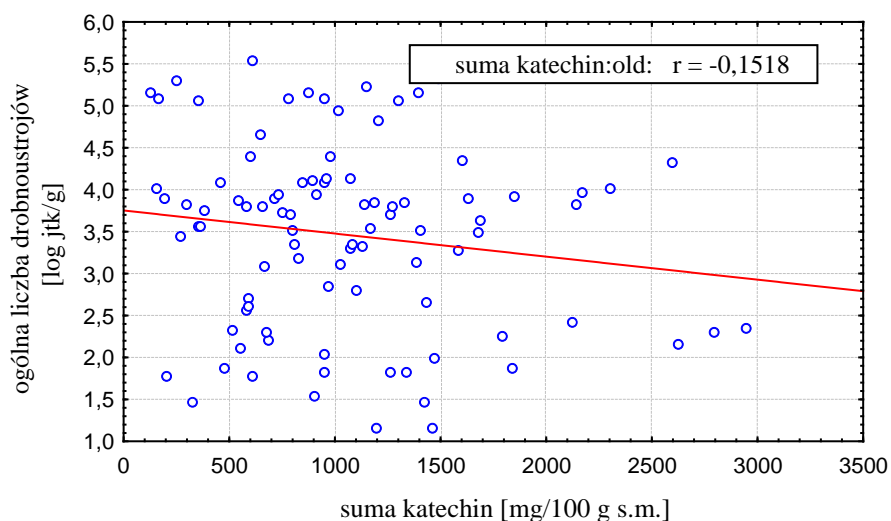
Współczynniki korelacji liniowej między zanieczyszczeniem mikrobiologicznym a związkami bioaktywnymi

	OLD	Drożdże i pleśnie
(+)-C	$r=-0,154$, $p=0,140$	$r=-0,221$, $p=0,033$
(-)-EC	$r=-0,027$, $p=0,793$	$r=-0,126$, $p=0,228$
(-)-ECG	$r=-0,115$, $p=0,271$	$r=-0,171$, $p=0,100$
(-)-EGC	$r=-0,029$, $p=0,781$	$r=-0,078$, $p=0,456$
(-)-EGCG	$r=-0,209$, $p=0,044$	$r=-0,173$, $p=0,097$

r – współczynnik korelacji liniowej, p – poziom istotności korelacji.

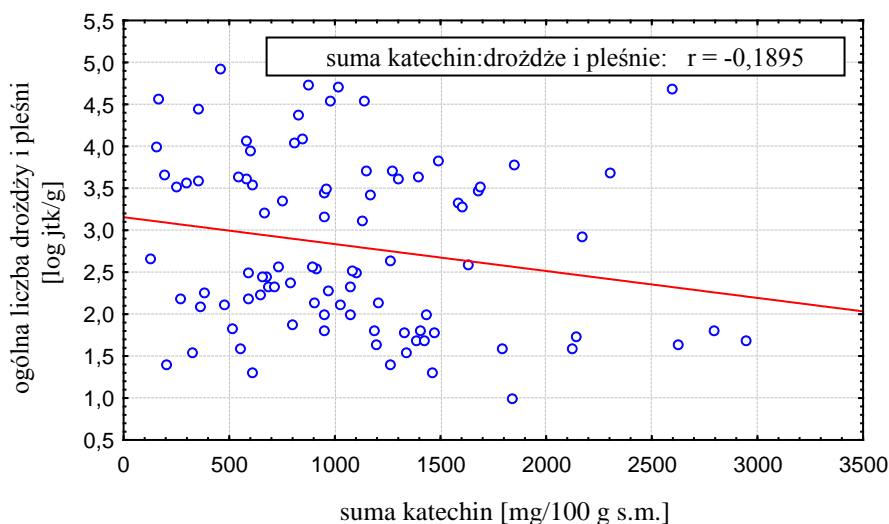
Źródło: badania własne.

Obliczone zależności wskazują na to, że herbaty, w których oznaczono wyższe poziomy substancji bioaktywnych, charakteryzowały się niższą populacją ogólnej liczby drobnoustrojów oraz drożdży i pleśni (rys.3 i rys.4).



Rys.3. Stopień rozproszenia wyników oraz współczynnik korelacji między sumą katechin a ogólną liczbą drobnoustrojów w badanych herbatach czarnych

Źródło: badania własne.



Rys. 4. Stopień rozproszenia wyników oraz współczynnik korelacji między sumą katechin a ogólną liczbą pleśni i drożdży w badanych herbatach czarnych

Źródło: badania własne.

Podobnie Hasan (1999) wykazał, że zawarte w herbatach kofeina oraz taniny wpływają hamująco na wzrost wytwarzanych przez liczne szczepy pleśni aflatoksyn. Przeprowadzone badania potwierdzają, że większe ilości związków bioaktywnych zawartych w herbatach powodują hamowanie wzrostu drobnoustrojów. Należy jednak zaznaczyć, że obliczone współczynniki korelacji nie są duże (odpowiednio $r = -0,15$ dla zależności pomiędzy zawartością sumy katechin a OLD oraz $r = -0,19$ dla zależności pomiędzy zawartością sumy katechin a ogólną liczbą drożdży i pleśni).

Najsilniejsze, chociaż stosunkowo niewielkie, zależności odnotowano pomiędzy zawartością katechin, jak: (+)-C oraz (-)-EGCG a zawartością OLD i ogólną liczbą drożdży i pleśni.

3. WNIOSKI

1. Herbaty zawierające większe ilości katechin charakteryzowały się mniejszym zanieczyszczeniem mikrobiologicznym.
2. Największe współczynniki korelacji pomiędzy zawartością (-)-EGCG a ogólną liczbą drobnoustrojów stwierdzono dla herbat granulowanych ($r = -0,33$), natomiast pomiędzy zawartością (-)-EGCG a ogólną liczbą drożdży – dla herbat liściowych ($r = -0,26$).
3. Obliczone współczynniki korelacji pomiędzy badanymi parametrami dla herbat typu *fannings* nie przekraczały wartości $r = -0,15$.

LITERATURA

1. Atoui A.K., Mansouri A., Boskou G., Kefalas P., *Tea and herbal infusions: Their antioxidant activity and phenolic profile*, Food Chem., 2005, 89, 27–36.
2. Chan E.W.C., Lim Y.Y., Chew Y.L., *Antioxidant activity of Camellia sinensis leaves ant tea from a lowland plantation in Malaysia*, Food Chem., 2007, 102, 1214–1222.
3. Chou C., Lin L., Chunh K., *Antimicrobial activity of tea as affected by the degree of fermentation and manufacturing season*, Internat. J. Food Microbiol., 1999, 48, 125–130.
4. Gramza A., Korczak J., Amarowicz R., *Tea polyphenols-their antioxidant properties and biological activity – a review*, Pol. J. Food Nutr. Sci., 2005, 14/55, 3, 219–235.
5. GUS, *Rocznik statystyczny*, Warszawa 2007.
6. Han W-Y., Shi Y-Z., Ma L-F., Ruan J-Y., Zhao F-J., *Effect of liming and seasonal variation on lead concentration of tea plant (Camellia sinensis (L.) O. Kuntze)*, Chemosphere, 2007, 66, 84–90.
7. Hasan H.A.H., *Role of caffeine and tannin in anti-toxicogenic properties of coffee and tea*, Cryptogamie, Mycol., 1999, 20 (10), 17–21.
8. Kabata-Pendias A., Pendias H., *Biogeochemia pierwiastków śladowych*, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 1999.
9. Khokhar S., Venema D., Hollman P., Dekker M., Jongen W., *A RP-HPLC method for the determination fd tea catechins*, Canc. Lett., 1997, 114, 171–172.
10. Koga K., Suehiro Y., Matsuoka S., Takahashi K., *Evaluation of Growth Activity of Microbes in Tea Field Soil Using Microbial Calorimetry*, J. Biosci. Bioeng., 2003, 5, 429–434.
11. Kuroda Y., Hara Y., *Antimutagenic and anticarcinogenic activity of tea polyphenols*, Mut. Research, 1999, 436, 69–97.
12. Matsumoto M., Hamada S., Ooshima T., *Molecular analysis of the inhibitory effects of oolong tea polyphenols on glucan-binding of recombinant glucosyltransferases from Streptococcus mutans*, FEMS Microbiol. Let., 2003, 228, 73–80.
13. Mehra A., Baker C.L., *Leaching and bioavailability of aluminium, copper and manganese from tea (Camellia Sinensis)*, Food Chem., 2007, 100, 1456–1463.
14. Muchena F.N., Kiome R.M., *The role of soil in agricultural development in East Africa*, Geoderma, 1995, 67, 141–157.
15. Ostrowska J., Stankiewicz A., Skrzydlewska E., *Antyoksydacyjne właściwości zielonej herbaty*, Bromat.Chem. Toksykol., 2001, 2, 131–140.
16. PN-EN ISO 6887-4:2005–*Microbiology of food and animal feeding stuffs-Preparation of test samples, initial suspension and decimal dilutions for microbiological examination-Part 4: Specific rules for the preparation of products other than milk and milk products, meat and meat products, and fish and fishery products (ISO 6887-4:2003)*.
17. PN-EN ISO 7954: 1999–*Microbiology-general guidance for enumeration of yeasts and moulds-Colony Mount technique at 25°C (ISO 7954:1987)*.
18. Sanaka S., Junea L.R., Taniguchi M., *Antimicrobial Effects of Green Tea Polyphenols on Thermophilic Spore-Forming Bacteria*, J. Biosci. Bioeng., 2000, 1, 81–85.
19. Sharnow R., *Ładunkoznawstwo okrętowe*, Wyd. WSM w Gdyni, Gdynia 2000.
20. Śmiechowska M., Dmowski P., *Behavior of Polish consumer on the coffee and tea market*, Proceedings of the 15th IGWT Symposium „Global Safety of Commodity and Environment Quality of Life”, vol.II, Kijów, Ukraina, 12–17.09.2006, 1371–1375.

21. Śmiechowska M., Dmowski P., Newerli-Guz J., *Zachowania konsumentów na rynku herbaty*, *Handel Wewnętrzny*, 2002, XLVIII, 10, 226–229.
22. Śmiechowska M., Steinka I., Dmowski P., Parchem K., *Microbiological contaminations in tea available on the domestic market*, *Joint Proceedings*, 2006, 19, 40–43.
23. Wang H., Provan G.J., Helliwell K., *Tea flavonoids: their functions, utilisation and analysis*, *Trends in Food Sci. Technol.*, 2000, 11, 152–160.
24. Wu S-Ch., Yen G-Ch., Wang B-S., Chiu Ch-K., Yen W-J., Chang L-W., Duh P-D., *Antimutagenic and antimicrobial activities of pu-erh tea*, *LWT*, 2007, 40, 506–512.
25. Xue D., Yao H., Huang C., *Microbial Biomass, N mineralization and Nitrification, Enzyme Activities, and Microbial Community Diversity in Tea Orchard Soils*, *Plant Soil*, 2006, 288, 319–331.

THE INFLUENCE OF THE BIOACTIVE COMPOUNDS CONTENTS ON THE MICROBIOLOGICAL CONTAMINATION OF TEA

Summary

In this work the attempt was taken to estimate the influence of the bioactive compounds content in tea on the largeness of their microbiological contamination. In the analytical part of the work the results were presented concerning contents of catechins in different kinds of tea and contamination of tea by general number of microorganisms and general number of yeast and mould.

Samples of three kinds of black tea (leaf tea, granular tea and fannings tea) were selected for this study. The results have indicated the existence of negative correlation between researched parameters. The most important rates for samples of leaf tea were registered.