

*Hanna Łuczak, Maria Jeżewska, Maria Białas, Małgorzata Kulczak*

## ZAWARTOŚĆ POPIOŁÓW W WYBRANYCH HERBATACH EKSPRESOWYCH

Oddział Koncentratów Spożywczych i Produktów Skrobiowych w Poznaniu  
Instytutu Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego w Warszawie  
Dyrektor Oddziału: dr inż. *M. Remiszewski*, prof. IBPRS

*W pracy badano zawartość popiołu ogólnego i nierozpuszczalnego w kwasie w wybranych herbatach ekspresowych czarnych i zielonych - czystych i aromatyzowanych oraz czerwonej aromatyzowanej. Stwierdzono, że poziom zawartości popiołów w badanych herbatach był zróżnicowany, zarówno między rodzajami herbat, jak i między poszczególnymi markami danego rodzaju herbaty, co może wynikać z faktu, że analizowane herbaty pochodziły z różnych regionów upraw, różniły się składem i sposobem produkcji.*

Hasła kluczowe: herbaty ekspresowe, herbaty: czarne, zielone, czerwone, herbaty aromatyzowane, popiół ogólny, popiół nierozpuszczalny w kwasie  
Key words: tea bags, black tea, green tea, red tea, flavoured tea, ash content

Herbata jest napojem, który oprócz wody pije się najczęściej. Jest ona wodnym naparem sporządzonym z przerobionych w specjalny sposób, młodych liści i nierozwiniętych pączków liściowych krzewu herbacianego, należącego do rodziny herbatowatych (*Theaceae*), gatunku botanicznego (*Thea*) *Camellia*. Krzew ten występuje w dwóch podstawowych odmianach botanicznych: *Camellia sinensis* (herbata chińska) i *Camellia assamica* (herbata assamska). W zależności od sposobu obróbki liści krzewu herbacianego, herbaty można podzielić na czarne, zielone i czerwone oraz żółte i białe (1,2,3).

Zasadniczym procesem produkcji herbaty czarnej jest enzymatyczna fermentacja polifenoli katechinowych obecnych w liściach herbacianych. Najważniejsze etapy obróbki liści to wędnięcie, zwijanie liści, proces fermentacji i suszenie. Herbata zielona pochodzi z tej samej rośliny co czarna, ale nie jest poddawana procesowi fermentacji. Otrzymuje się ją ze świeżych liści, które po zwędnięciu, parowaniu i zwijaniu są suszone. Herbata czerwona to pośredni rodzaj herbaty między czarną i zieloną, w której zachodzi proces fermentacji niepełnej (4,5,6).

Herbaty czarne, zielone i czerwone występują również jako herbaty aromatyzowane, które przygotowuje się przez mieszanie ich z: kwiatami (np. jaśminu, róży), nasionami (np. anyżu) bądź korzeniami (np. irysów i kurkumy) oraz z naturalnymi esencjami. Do herbat aromatyzowanych należy między innymi popularna na całym świecie czarna herbata aromatyzowana olejkiem bergamotowym – Earl Grey (2,6,7).

Polska to kraj zaliczający się do czołówki, zarówno europejskiej, jak i światowej, pod względem spożycia herbaty. Prawie 64% Polaków pije herbatę dwa razy dziennie, ponad 21% - raz dziennie, a ponad 15% - 4 razy dziennie lub jeszcze

częściej. Najbardziej popularna w naszym kraju jest herbata czarna, która stanowi około 70% wielkości sprzedaży, natomiast herbata zielona to 7% wielkości sprzedaży, a czerwona 1,5%. Poszczególne rodzaje herbat obejmują, zarówno produkty sypkie dostępne w pudełkach kartonowych oraz w puszkach: do zaparzania w czajniczkach, zaparzaczkach, filiżankach i przez sitko, jak również porcjowane i w saszetkach (także jedwabnych), kopertkach, okrągłych torebkach oraz w piramidkach (2).

Ze względu na ogromną popularność wśród konsumentów herbat w saszetkach (78% sprzedaży), ważna jest dobra jakość herbat ekspresowych znajdujących się w handlu (2). Jednym ze wskaźników oceny tych produktów jest zawartość popiołu. Oznaczenie tego wyróżnika stanowi podstawę do szacowania zawartości związków mineralnych, zawartych w herbatach, np. do oznaczania ilości niektórych pierwiastków niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania organizmu, takich jak: potas, sód, wapń, fosfor oraz do oznaczania zawartości metali ciężkich, takich jak: ołów, kadm, arsen, miedź, żelazo czy cyna i cynk. Na podstawie zawartości i składu popiołu można również wnioskować o składzie geochemicznym gleby pod uprawę herbaty, o warunkach nawożenia lub o ewentualnych pozostałościach środków ochrony roślin (6,8,9,10). Zawartość popiołu może być również wskaźnikiem zafałszowania herbaty starszymi liśćmi lub elementami łodyg, które mogą zawierać krzemionkę w tkance strukturalnej oraz zanieczyszczenia liści piaskiem podczas procesów zbioru i suszenia (10,11).

Celem pracy była ocena wybranych rynkowych herbat ekspresowych pod względem zawartości popiołu ogólnego i nierozpuszczalnego w kwasie.

## MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Materiał do badań stanowiły rynkowe herbaty ekspresowe czarne i zielone, czyste i aromatyzowane oraz herbata czerwona aromatyzowana. Kody marek badanych herbat, ich skład i kraje pochodzenia deklarowane przez producentów zestawiono w tabeli I. Herbaty te pochodzące od tych samych producentów kupowano cyklicznie w jednej z wiodących sieci sklepów na terenie Poznania w latach 2009 – 2012.

Zawartość popiołu ogólnego i nierozpuszczalnego w kwasie oznaczano według akredytowanej procedury badawczej dotyczącej herbat i herbatek ekspresowych (12).

Zasada metody oznaczania popiołu ogólnego polega na spopieleniu próbki analitycznej w temp.  $550^{\circ}\text{C} \pm 25^{\circ}\text{C}$  do całkowitego spalenia substancji organicznych i wagowym oznaczeniu pozostałości, a popiołu nierozpuszczalnego w kwasie na dodaniu do popiołu ogólnego roztworu kwasu solnego, przesączeniu, spaleniu i zważeniu pozostałości.

Oznaczenie ubytku masy wykonano metodą suszenia próbki analitycznej w temp.  $103^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  przez 6 godzin według PN-ISO1573:1996 (13).

Zawartość popiołów i wilgotność badano we wszystkich herbatach przedstawionych w tabeli I w ośmiu niezależnych seriach produktów, wykonując oznaczenia dla każdej herbaty ekspresowej w danej serii w 2 powtórzeniach. Wyniki przedstawiono jako średnie z badanych serii każdej marki herbaty wraz z zakresem zawartości (min – max).

Tab e l a 1. Kody marek badanych herbat ekspresowych czarnych, zielonych i czerwonej, ich skład i kraj pochodzenia  
 Table 1. Codes of tea bags (black, green and red teas), composition and origin

Rodzaj herbaty	Kod marki	Skład	Kraj pochodzenia
Herbata czarna czysta	ASF	mieszanka herbat czarnych	Indie
	ASU	mieszanka herbat czarnych	Indonezja, Indie
	CSF	mieszanka herbat czarnych	Sri Lanka
	RBT	mieszanka herbat czarnych	Kenia, Malawi
	RCG	mieszanka herbat czarnych	Sri Lanka
Herbata czarna aromatyzowana	ASC	mieszanka herbat czarnych, aromat, skórka cytryny	nie podano
	GHC	herbata czarna liściasta, aromaty cytrusowe	Indonezja
	REC	mieszanka herbat czarnych, aromat bergamotowy, aromat cytryny, skórka cytryny	Indonezja, Kenia, Sri Lanka
	REG	mieszanka herbat czarnych, aromat bergamotowy	Indonezja, Kenia, Sri Lanka
Herbata zielona czysta	ZFC	mieszanka herbaty zielonej	Chiny
Herbata zielona aromatyzowana	ZFO	mieszanka herbaty zielonej, aromat opuncji figowej	Chiny
	ZFT	mieszanka herbaty zielonej, trawa cytrynowa, aromat	Chiny
Herbata czerwona aromatyzowana	PUE	herbata czerwona PU-ERH, aromaty, skórka cytryny	Chiny

## WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Wyniki oznaczeń zawartości popiołu ogólnego w badanych herbatach ekspresowych czarnych, zielonych i czerwonej aromatyzowanej przedstawiono w tabeli II, a popiołu nierozpuszczalnego w kwasie w tabeli III.

Zawartość popiołu ogólnego we wszystkich herbatach czarnych była zgodna z wymaganiami odpowiedniej normy (nie mniej niż 4,0% s.m., nie więcej niż 8,0% s.m.) i wynosiła od 5,26% s.m. w herbacie czarnej aromatyzowanej - marka GHC do 6,57% s.m. w herbacie czarnej czystej - marka RBT (14). Wyższe zawartości popiołu ogólnego stwierdzono w herbatach zielonych od 5,68% s.m. (herbata zielona aromatyzowana - marka ZFO) do 8,40% s.m. (herbata zielona czysta - marka ZFC) oraz w herbacie czerwonej aromatyzowanej ( marka PUE) od 8,36% s.m. do 9,08% s.m.

W przypadku popiołu nierozpuszczalnego w kwasie badane herbaty czarne również spełniały wymagania odpowiedniej normy - nie więcej niż 1% (14). Zawartość w nich tego wyróżnika wynosiła od 0,03% s.m. do 0,41% s.m. Natomiast w herbatach zielonych i czerwonej aromatyzowanej zawartości te były

znacznie wyższe i wahały się od 0,43% s.m. do 2,29% s.m. Wyższe zawartości popiołów w herbatach zielonych i czerwonej aromatyzowanej mogą wynikać z różnego sposobu ich produkcji, z wykorzystania starszych liści, zwłaszcza łodyg krzewu herbacianego zawierającego krzemionkę w tkance strukturalnej, a także z zanieczyszczeń nieorganicznych w postaci kurzu i piasku. Na wyższe wartości popiołów mogą też wpływać między innymi tlenki metali ciężkich, takich jak ołów, kadm, żelazo oraz innych metali jak glin, krzem, których obecność wynika z zanieczyszczenia środowiska (10, 11, 15). Z badań *Góreckiej* i innych (16) wynika, że w rynkowej herbacie czerwonej zawartość popiołu ogólnego wynosiła nawet 12% s.m., a popiołu nierozpuszczalnego w kwasie 4,55% s.m. Prowadzone w latach 2009 - 2012 cykliczne badania zawartości popiołu ogólnego i nierozpuszczalnego w kwasie w różnych herbatach ekspresowych (tabela I) wykazały zróżnicowany poziom tych wyróżników nie tylko pomiędzy rodzajami i markami poszczególnych herbat, ale również w obrębie danej marki. Zawartość popiołu ogólnego wynosiła np. w herbacie czarnej czystej (marka RBT) 5,79-6,57% s.m., w herbacie czarnej aromatyzowanej (marka GHC) 5,26 - 6,47% s.m., a w herbacie zielonej czystej (marka ZFC) 5,92 - 8,40% s.m. Podobne zależności stwierdzono w odniesieniu do popiołu nierozpuszczalnego w kwasie, gdzie np. w obrębie jednej marki herbaty zielonej aromatyzowanej (ZFO) zawartość popiołu nierozpuszczalnego kształtowała się w zakresie 0,43 - 2,29% s.m. We wszystkich badanych herbatach ekspresowych oznaczono ubytek masy (tabela IV), który nie przekraczał 10% i spełniał wymagania stawiane herbatom w tym zakresie (15). W herbatach czarnych ubytek masy wynosił 4,34 - 8,56%, zielonych 7,11 - 8,47%, a w czerwonej aromatyzowanej 7,23 - 9,56%.

Tabela II. Zawartość popiołu ogólnego w wybranych herbatach ekspresowych

Table II. Total ash content in selected tea bags

Rodzaj herbaty	Kod marki herbaty	N	Zawartość popiołu ogólnego (% sm.)	
			Zakres (min-max)	Średnia ± SD
Herbata czarna czysta	ASF	8	5,96 – 6,48	6,20 ± 0,19
	ASU	8	5,80 – 6,27	6,05 ± 0,19
	CSF	8	6,06 – 6,46	6,21 ± 0,17
	RBT	8	5,79 – 6,57	6,05 ± 0,27
	RCG	8	5,55 – 6,26	5,85 ± 0,28
Herbata czarna aromatyzowana	ASC	8	5,82 – 6,32	6,01 ± 0,19
	GHC	8	5,26 – 6,47	6,65 ± 0,50
	REC	8	5,31 – 5,87	5,55 ± 0,21
	REG	8	5,63 – 6,16	5,90 ± 0,22
Herbata zielona czysta	ZFC	8	5,92 – 8,40	7,18 ± 0,90
Herbata zielona aromatyzowana	ZFO	8	5,68 – 8,35	7,44 ± 0,92
	ZFT	8	6,40 – 8,22	7,29 ± 0,74
Herbata czerwona aromatyzowana	PUE	8	8,36 – 9,08	8,62 ± 0,26

N – liczebność próbek

Tabela III. Zawartość popiołu nierozpuszczalnego w kwasie w wybranych herbatach ekspresowych

Table III. Acid-insoluble ash content in selected tea bags

Rodzaj herbaty	Kod marki herbaty	N	Zawartość popiołu nierozpuszczalnego w kwasie (% sm.)	
			Zakres (min-max)	Średnia ± SD
Herbata czarna czysta	ASF	8	0,10 – 0,31	0,21 ± 0,07
	ASU	8	0,13 – 0,38	0,23 ± 0,09
	CSF	8	0,17 – 0,41	0,25 ± 0,07
	RBT	8	0,05 – 0,22	0,11 ± 0,05
	RCG	8	0,03 – 0,20	0,11 ± 0,07
Herbata czarna aromatyzowana	ASC	8	0,15 – 0,39	0,26 ± 0,08
	GHC	8	0,03 – 0,15	0,08 ± 0,05
	REC	8	0,06 – 0,17	0,11 ± 0,04
	REG	8	0,06 – 0,19	0,12 ± 0,05
Herbata zielona czysta	ZFC	8	0,59 – 1,74	1,00 ± 0,45
Herbata zielona aromatyzowana	ZFO	8	0,43 – 2,29	1,24 ± 0,59
	ZFT	8	0,75 – 1,81	1,16 ± 0,38
Herbata czerwona aromatyzowana	PUE	8	1,38 – 1,80	1,61 ± 0,15

N – liczebność próbek

Tabela IV. Ubytek masy w wybranych herbatach ekspresowych

Table IV. Loss of weight in selected tea bags

Rodzaj herbaty	Kod marki herbaty	N	Ubytek masy (%)	
			Zakres (min-max)	Średnia ± SD
Herbata czarna czysta	ASF	8	5,60 – 7,06	6,24 ± 0,51
	ASU	8	6,04 – 7,96	7,15 ± 0,61
	CSF	8	6,32 – 7,45	6,87 ± 0,43
	RBT	8	4,34 – 6,16	5,54 ± 0,63
	RCG	8	6,06 – 6,84	6,41 ± 0,33
Herbata czarna aromatyzowana	ASC	8	6,03 – 8,17	7,09 ± 0,61
	GHC	8	5,75 – 8,56	7,29 ± 1,01
	REC	8	5,57 – 6,31	6,05 ± 0,27
	REG	8	5,75 – 7,00	6,33 ± 0,45
Herbata zielona czysta	ZFC	8	7,11 – 8,09	7,73 ± 0,32
Herbata zielona aromatyzowana	ZFO	8	7,62 – 8,47	8,19 ± 0,44
	ZFT	8	7,62 – 8,44	8,02 ± 0,31
Herbata czerwona aromatyzowana	PUE	8	7,23 – 9,56	8,64 ± 0,78

N – liczebność próbek

## WNIOSKI

1. Poziom zawartości popiołu ogólnego i nierozpuszczalnego w kwasie w badanych herbatach ekspresowych czarnych był zgodny z wymaganiami normy przedmiotowej dla tego produktu.

2. Zawartość popiołów w badanych herbatach ekspresowych zielonych i czerwonej aromatyzowanej była wyższa w porównaniu z herbatami ekspresowymi czarnymi.

3. Zróżnicowany poziom zawartości popiołu ogólnego i nierozpuszczalnego w kwasie w badanych herbatach ekspresowych, zarówno między rodzajami herbat, jak i między poszczególnymi markami danego rodzaju herbaty może wynikać z faktu, że analizowane herbaty pochodziły z różnych regionów upraw, różniły się składem i sposobem produkcji.

H. Łuczak, M. Jeżewska, M. Białas, M. Kulczak

## ASH CONTENT IN SELECTED TEA BAGS

## Summary

The ash content in teas is one of their quality attributes/parameters. It is a base for estimation of minerals or heavy metals content and may indicate tea adulteration of older leaves or sand contamination from the crops. (during the crops/harvesting).

The aim of the study was to determine ash (total and insoluble in acid) content in different brands of tea bags. There were tested black and green teas (pure and flavoured) and red flavoured tea bags.

It was found that total and insoluble in acid ash content in black teas was 5,26-6,57% d.m. and 0,03-0,41% d.m. respectively and the results are in accordance with ISO standards.

In the case of green teas and flavoured red tea, ash content was higher than in the black and green tea bags. Total ash content in green teas was on the level 5,68-8,40% d.m. in red teas was 8,36-9,08% d.m. and insoluble in acid ash content was 0,43-2,29% d.m. and 1,38-1,80% d.m. respectively.

Loss of weight in tested samples of tea bags was less than 10%.

## PIŚMIENNICTWO

1. *Nicolin M.*: Herbata dla smakoszy. Wyd. Kalliope, Warszawa, 1993; 10-45.
2. *Szymula M., Ratajczak J.*: Rynek herbaty i kawy. Poradnik Handlowca. <http://www.poradnikhandlowca.com.pl/archiwum/09-2010,Rok-2010,40.html>.
3. *Gramza-Michalowska A.*: Herbata aromatyczny napój czy superantyoksydant? *Przem. Spoż.*, 2010; 6: 32-36.
4. *Waszkiewicz-Robak B.*: Towaroznawstwo żywności przetworzonej (red. *Świderski F.*), Użytki. Wyd. SGGW, Warszawa, 1999.
5. *Śmiechowska M., Przybyłowski P., Dmowski P., Newerli-Guz J.*: Określenie zawartości azotanów (V) i (III) oraz garbników w herbatach czarnych importowanych. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2003; 2(35): 97-104.
6. *Pochlebkin W.W.*: Herbata. Rodzaje, właściwości, wykorzystanie. WNT, Warszawa, 1974.
7. *Bomertówna B.*: O kawie i herbacie prawie wszystko. Wyd. Pagina, Warszawa, 1998.
8. *Wajda P., Walczyk D.*: Substancje mineralne w herbacie. *Przem. Spoż.*, 1974; XXVIII: 435-437.
9. *Gajewska R., Nabrzyski M., Ganowiak Z., Cybulski M., Kulakowska D.*: Zawartość wybranych składników mineralnych w herbatach zielonych i czarnych. *Roczniki PZH*, 2000; (51), 3: 251-258.
10. *Śmiechowska M., Dmowski P., Newerli-Guz J.*: Ocena wybranych parametrów jakościowych herbaty czarnej. *Materiały IV Konferencji Towaroznawczej z cyklu „Żywność bezpieczna dla konsumenta”*, Poznań 2002; 89-95.

11. *Dąbrowski T.*: Badania nad składem chemicznym popiołów w herbatach. *Roczniki PZH*, 1961; XII, 2: 217-220. -12. *PB-OK./PK 02* Oznaczanie zawartości popiołu ogólnego i nierozpuszczalnego w kwasie w herbatach i herbatkach ekspresowych (nr akredytacji PCA AB 452). -13. *PN-ISO1573:1996* Oznaczanie ubytku masy w temperaturze 103° C. -14. *PN-ISO 3720:1997* Herbata czarna. Definicje i podstawowe wymagania. -15. *Cichoń Z., Miśniakiewicz M.*: Analiza jakości czarnych herbat liściastych. *Zeszyty naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie*, 2005; 678:103-127. -16. *Górecka D., Korczak J., Długosz B., Heś M.*: Ocena jakości wybranych gatunków herbat różnego pochodzenia. *Bromat.Chem.Toksykol.*, 2004; 2(37): 145-150.

Adres: 61-361 Poznań, ul. Starołęcka 40.