

Dr inż. Monika DĄBROWSKA-MOLENDA
Inż. Anna HUNCZA
Katedra Inżynierii Biosystemów, Wydział Inżynierii Produkcji i Logistyki
Politechnika Opolska

WPŁYW SPOSOBU PARZENIA RÓŻNYCH RODZAJÓW CZARNYCH HERBAT NA ZAWARTOŚĆ SZCZAWIANÓW ROZPUSZCZALNYCH®

The influence of the manner of breaking different types of black tea on the content of soluble oxalates®

Słowa kluczowe: czarna herbata, napar, szczawiany rozpuszczalne.

Wielki chiński wynalazek jakim jest herbata to najczęściej – po wodzie – wybierany napój na świecie. Zbiór liści herbacianych w skali światowej szacowany jest na około 3,7 miliona ton w ciągu roku. Oprócz cennych związków mających pozytywny wpływ na organizm człowieka herbata zawiera między innymi sole kwasu szczawowego. Kwas szczawowy i jego sole mogą być szkodliwe z uwagi na ich antyodżywcze działania w stosunku do składników pożywienia, jak również ze względu na ich toksyczność. Przedmiot przeprowadzonych badań stanowiło 14 czarnych herbat liściastych i granulowanych trzech odmian Assam, Yunnan i Cejlon, pochodzących z różnych części świata. Do oznaczenia rozpuszczalnych soli kwasu szczawowego w wybranych próbkach herbat zastosowano metodę manganometryczną.

Key words: black tea, infusion, soluble oxalates.

A great Chinese invention that is tea is the most-often-chosen drink on the world, after water. The collection of tea leaves on a global scale is estimated at around 3.7 tonnes per year. Oxalic acid and its salts may be harmful due to their anti-nutritional effects on food ingredients as well as their toxicity. The object of the study consisted of 14 black leaf teas and granulated three varieties of Assam, Yunnan and Ceylon from different parts of the world. A manganometric method was used to determine the soluble salts of oxalic acid in selected tea samples.

WSTĘP

Herbata to przerobione w specjalny sposób nierozwinięte pączki listkowe oraz młode liście herbacianego krzewu *Camellia*, który to występuje w dwóch odmianach botanicznych charakterystycznych dla regionu jego uprawy: *Camellia sinensis* – regionem jej uprawy są Chiny, Japonia i Tybet oraz *Camellia assamica* – miejscem jej występowania są Indie, Indochiny i Birma. Z tych odmian krzewów powstało wiele innych mieszanek uprawianych w określonej lokalizacji [2, 4, 7].

Najwięksi producenci herbaty to Japonia, która rocznie produkuje około 1,1 miliona ton oraz Chiny produkujące rocznie 0,9 miliona ton. Produkowana jest również na Sri Lance, w Kenii czy Turcji. Szacuje się, że do Europy eksportowanych jest około 30 tysięcy ton herbaty rocznie. W Europie największe jej spożycie na osobę występuje w Anglii i wynosi ono około 2,6 kg rocznie. Polska zajmuje wysokie trzecie miejsce. Przeciętny Polak pija 2-3 porcje herbaty dziennie [2,4,8]. Wzrost zainteresowania używkami takimi jak herbata może być spowodowany coraz to większą ilością asortymentu na rynku tych używek jak również

świadomością o wielu korzystnych działaniach herbaty na organizm ludzki. Należy jednak zwrócić uwagę, iż w swoim bogatym składzie herbaty zawierają obok wartościowych i cennych składników także liczne związki mogące utrudniać wykorzystanie przez organizm składników mineralnych spożywanych w posiłkach. Do substancji o takim działaniu należą m.in. kwas szczawowy, fitinyiany czy taniny.

Kwas szczawowy zaliczany jest do najprostszych kwasów dikarboksylowych którego najczęstszym miejscem występowania są rośliny. **Herbata zawiera sporą ilość soli kwasu szczawowego, zwłaszcza czarna zalewana wrzątkiem.** Herbaty zielone, parzone w niższej temperaturze (60-80°C), cechują się mniejszą zawartością tych związków. **Szczawiany łączą się ze składnikami mineralnymi zawartymi w pokarmie, tworząc nierozpuszczalne sole, przez co mogą zwiększać ryzyko pojawienia się kamicy nerkowej. Ponadto zawarte w herbatach polifenole ograniczają absorpcję żelaza w przewodzie pokarmowym nawet o 80%, poprzez wiązanie żelaza niehemowego. Z tego powodu nie zaleca się spożywania dużych ilości herbaty osobom z niedokrwistością wynikającą z jego z niedoboru [1, 3, 5, 6].**

Celem artykułu jest prezentacja wyników oznaczenia zawartości rozpuszczalnych soli kwasu szczawiowego w naparach herbat czarnych liściastych oraz ekspresowych jak również analizy zależności mogących wpływać na ich zawartość w spożywanych przez nas naparach.

W literaturze można odnaleźć kilka metod oznaczania tych związków między innymi metody chromatograficzne i konduktometryczne. W niniejszym artykule zawartość rozpuszczalnych soli kwasu szczawiowego w czarnych herbatach została oznaczona metodą manganometryczną, która cechuje się prostotą wykonania, jak również nie wymaga pracy z kosztownym sprzętem aparaturowym.

MATERIAŁY I METODYKA

Do badań wykorzystano 14 próbek wybranych herbat czarnych dostępnych na rynku, w tym 8 herbat liściastych oraz 6 ekspresowych (tab. 1). Wszystkie herbaty poddane badaniom były w okresie przydatności do spożycia. W celu przeprowadzenia analizy herbaty ekspresowe zostały wyjęte z papierowych torebek dzięki czemu każda z próbek miała tą samą wagę. Z tak przygotowanych próbek herbat przygotowywano napar.

Tabela 1. Herbaty stanowiące materiał badawczy

Table 1. Teas that are research material

Nr herbaty	Odmiana (różni producenci)	Pochodzenie herbaty	Rodzaj herbaty
1	Assam	Indie	Herbata czarna liściasta
2	Assam	Indie	Herbata czarna liściasta
3	Assam	Indie	Herbata czarna ekspresowa
4	Assam	Indie	Herbata czarna ekspresowa
5	Yunnan	Chiny	Herbata czarna liściasta
6	Yunnan	Chiny	Herbata czarna liściasta
7	Yunnan	Chiny	Herbata czarna liściasta
8	Yunnan	Chiny	Herbata czarna ekspresowa
9	Ceylon	Sri Lanka	Herbata czarna liściasta
10	Ceylon	Sri Lanka	Herbata czarna liściasta
11	Ceylon	Sri Landka	Herbata czarna liściasta
12	Ceylon	Sri Lanka	Herbata czarna ekspresowa
13	Ceylon	Sri Lanka	Herbata czarna ekspresowa
14	Ceylon	Sri Lanka	Herbata czarna ekspresowa

Źródło: Badania własne

Source: The own study

Do przygotowania naparu herbacianego odważono po $3g \pm 0,01$ każdego rodzaju herbaty i zalewano 50 ml wrzącej,

demineralizowanej wody o temperaturze $100^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$. Czas parzenia herbat wynosił odpowiednio 3 oraz 5 minut zgodnie z zaleceniami producenta umieszczonymi na opakowaniu. Po upływie tego czasu napar dekantowano oraz przesączono za pomocą sączków ilościowych miękkich. Następnie próbki zostały odstawione w celu wystudzenia do temperatury pokojowej. Gdy napary uzyskały odpowiednią temperaturę, odmierzone po 3 ml każdego z nich do probówek wirowych o pojemności 10 ml.

Do wcześniej przygotowanego naparu herbacianego dodano 1,75 ml 5% roztworu chlorku wapnia oraz 1,75 ml acetonu, po czym całość wymieszano. Tak przygotowane próbki wstawiono do lodówki na okres 30 minut. Po tym czasie zaobserwowano powstanie osadu, który następnie odwirowano za pomocą wirówki w czasie 10 minut przy 3000 obrotów na minutę.

Po odwirowaniu próbek odlano płyn zgromadzony nad osadem oraz ilościowo przeniesiono osad za pomocą 10% roztworu kwasu siarkowego do kolby stożkowej o pojemności 50 ml. Następnie próbki umieszczono w łaźni wodnej gdzie pod wpływem odczynnika oraz gorącego środowiska kwas szczawiowy uległ rozpuszczeniu. Próbkę miareczkowano (na gorąco) 0,02N roztworem nadmanganianu potasowego do uzyskania jasno różowej barwy, utrzymującej się przez około 1 minutę.

Badania przeprowadzono w trzech powtórzeniach. Uzyskane wyniki zostały poddane analizie statystycznej oraz przedstawione za pomocą średniej oraz odchylenia standardowego (SD).

ANALIZA I OCENA WYNIKÓW

Podczas wykonywania badania zauważono widoczne różnice między herbatami liściastymi a ekspresowymi. Barwa sporządzonych naparów różniła się od siebie w zależności od odmiany, lecz w przypadku herbat ekspresowych można było również dostrzec duże zmętnienie co mogło sugerować większą zawartość szczawianów rozpuszczalnych w tego typu herbatach. Po wykonaniu badania okazało się, iż zawartość tych substancji w naparach herbat czarnych nie jest zależna od zmętnienia.

Zawartość szczawianów w czternastu rodzajach herbat czarnych mieści się w granicach: dla 3 minut od 9 mg/g do 19,8 mg/g zaś dla naparów o czasie parzenia 5 minut wynosiła od 14,4 mg/g do 23,4 mg/g. Największą zawartością tych substancji charakteryzowały się w przypadku czasu parzenia 3 minut herbaty czarne Ceylon pochodzące z Sri Lanki zaś najmniejszą herbata Assam pochodząca z Indii, gdy czas parzenia wynosił 5 minut najmniejszą ilością szczawianów wykazywały się herbaty Yunnan oraz Assam zaś największą herbata czarna odmiany Ceylon (tab. 2).

Na rys. 1 widać, że najwyższą zawartością szczawianów rozpuszczalnych wśród herbat ekspresowych charakteryzuje się odmiana Ceylon w czasie parzenia 5 minut, najniższą zawartość tego związku znajduje się w herbacie Yunnan parzonej przez 3 minuty. Rys. 1 przedstawia wzrost stężenia badanej substancji przy wydłużeniu czasu parzenia. Najbardziej znaczącą różnicę zauważa się dla odmiany Yunnan, z kolei rozbieżność ta w najniższym stopniu występuje w herbatach odmiany Assam.

Tabela 2. Średnia zawartość szczawianów rozpuszczalnych otrzymana z trzech powtórzeń

Table 2. The average content of soluble oxalates obtained from three replications

Nr herbaty	Odmiana	Średnia zawartość szczawianów \pm SD	
		3 min	5 min
1	Assam	9,26 \pm 0,45	16,20 \pm 1,25
2		10,83 \pm 0,86	14,46 \pm 0,08
3		14,46 \pm 0,94	16,23 \pm 0,52
4		16,20 \pm 1,25	18,03 \pm 0,26
5	Yunnan	12,66 \pm 0,82	14,40 \pm 0,56
6		14,43 \pm 1,68	18,00 \pm 0,82
7		10,76 \pm 1,93	14,49 \pm 0,65
8	Ceylon	10,80 \pm 0,22	19,83 \pm 0,45
9		16,23 \pm 0,46	18,06 \pm 0,33
10		19,96 \pm 0,09	21,60 \pm 0,40
11		14,40 \pm 0,36	16,23 \pm 1,25
12		18,06 \pm 0,44	21,66 \pm 0,89
13		18,00 \pm 0,21	21,63 \pm 0,72
14		19,80 \pm 0,08	23,40 \pm 0,18

Źródło: Badania własne

Source: The own study

W przypadku herbat czarnych liściastych to herbaty odmiany Yunnan charakteryzują się najniższą zawartością szczawianów w swoich naparach zarówno w czasie parzenia trzy- jak i pięciominutowego (rys. 2).

Po obliczeniu średnich dla każdej z odmian poddanych badaniu próbek (tab. 3) można zauważyć, iż największą zawartością rozpuszczalnych szczawianów wyróżnia się herbata Ceylon, bez względu na długość czasu parzenia. Herbaty Yunnan oraz Assam pomimo innego regionu uprawy charakteryzują się w przypadku trzech oraz pięciu minut parzenia zbliżoną do siebie zawartością szczawianów w naparach. Można zatem przypuszczać, iż w tego rodzaju herbatach stosowane są podobne zabiegi agrotechniczne oraz zastanowić się czy to nie region uprawy a tym samym warunki klimatyczne wpływają na zawartość kwasu szczawowego w suszu herbat czarnych.

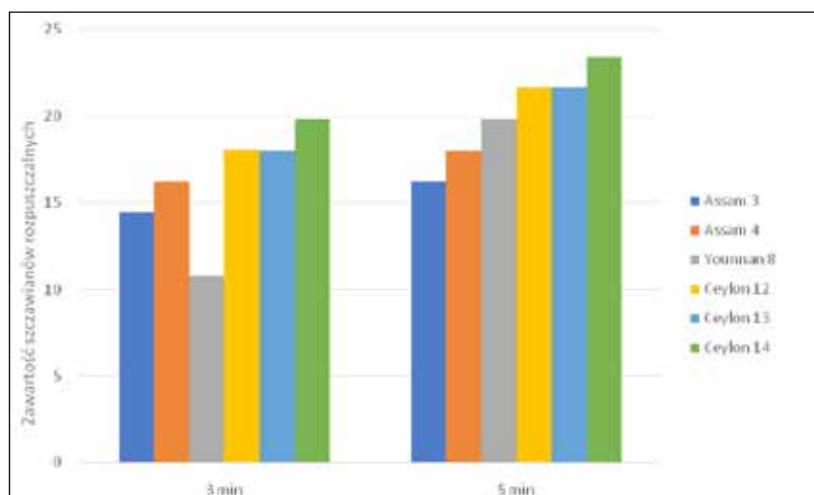
Tabela 3. Średnia zawartość szczawianów rozpuszczalnych z wyszczególnieniem odmiany herbat

Table 3. Average content of soluble oxalates with specification of tea variety

Nr herbaty	Odmiana	Czas parzenia [min]	Liczba prób	Średnia \pm SD (mg/g suchego produktu)	p
1-4	Assam	3	12	12,61 \pm 2,77	0,661
		5	12	16,26 \pm 1,26	0,705
5-8	Yunnan	3	12	12,16 \pm 1,51	0,299
		5	12	16,68 \pm 2,32	0,259
9-14	Ceylon	3	18	17,74 \pm 1,94	0,518
		5	18	20,09 \pm 2,48	0,221

Źródło: Badania własne

Source: The own study

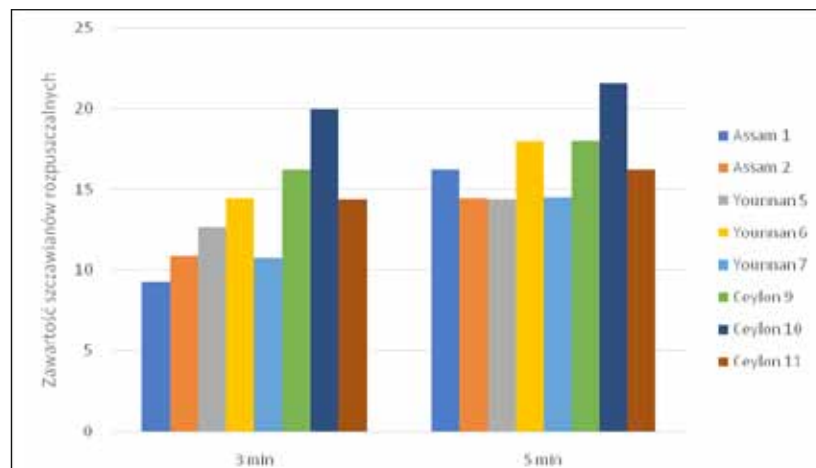


Rys. 1. Zawartość szczawianów rozpuszczalnych w różnych odmianach herbat czarnych ekspresowych w zależności od czasu parzenia.

Fig. 1. The content of oxalates soluble in various types of black tea in brewing bags, depending on the time of brewing.

Źródło: Badania własne

Source: The own study

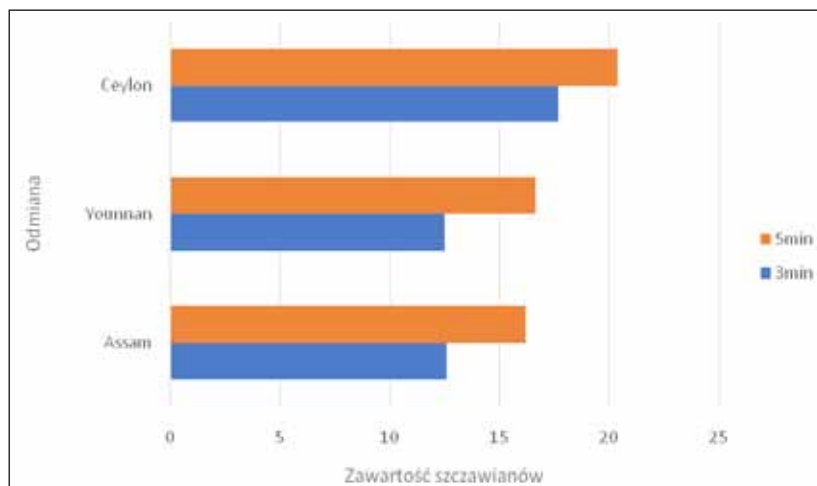


Rys. 2. Zawartość szczawianów rozpuszczalnych w różnych odmianach herbat czarnych liściastych w zależności od czasu parzenia.

Fig. 2. The content of oxalates soluble in various varieties of deciduous black tea depending on the time of brewing.

Źródło: Badania własne

Source: The own study



Rys. 3. Średnia zawartość szczawianów rozpuszczanych w różnych odmianach herbat czarnych zależna od długości parzenia.

Fig. 3. The average content of oxalates dissolved in different varieties of black teas depends on the length of brewing.

Źródło: Badania własne

Source: The own study

Najmniejszą wydajność uwalniania szczawianów do naparów (biorąc pod uwagę wszystkie badane próbki), można zauważyć w herbacie pochodzącej z Indii czyli Assam następnie Younnan zaś najwięcej danej substancji zostało odnalezionej w naparach herbaty Ceylon pochodzących z Sri Lanki (rys. 3).

Istnieje niewiele udokumentowanych badań mówiących o zawartości szczawianów rozpuszczalnych w naparach herbat czarnych. Informacje w nich zawarte są jednak w dużym stopniu rozbieżne i trudne do porównania. Sytuacja taka może być zatem uwarunkowana różnicami występującymi w surowcach. Na podstawie przeprowadzonych badań można przypuszczać, iż na zawartość rozpuszczalnych soli kwasu szczawowego w czarnej herbacie może mieć wpływ jej pochodzenie oraz w minimalnym stopniu poziom rozdrobnienia. Herbaty ekspresowe, uważane za gorsze jakościowo, nie odznaczały się o wiele wyższą zawartością szczawianów. Jak można zauważyć w tabeli 3 odmiana wpływa na ilość badanej substancji, jednak nie są to duże różnice a pod względem statystycznym przyjmowane są jako nieistotne ($p > 0,05$). Na podstawie przeprowadzonej analizy metodą manganometryczną można stwierdzić, iż czas parzenia ma duży wpływ na uwalnianie się szczawianów w naparach herbacianych. Wydłużenie czasu parzenia powoduje wzrost poziomu badanej substancji w analizowanych próbkach. W przypadku herbat wykorzystanych do badania nie było jednak podanych informacji dotyczących klasy czy też okresu zbioru oraz stosowanych zabiegów agrotechnicznych przy uprawie które to mogą w istotny sposób decydować o ilości szczawianów w nich występujących.

WNIOSKI

Przeprowadzona analiza uzyskanych wyników wykazała, że zawartość szczawianów rozpuszczalnych w dużym stopniu zależy od odmiany herbaty. Można zatem stwierdzić, że

kraj pochodzenia w przypadku herbat czarnych wpływa na zawartość badanego związku, jednak jego różnice są statystycznie nieistotne. Zaobserwowano również zależność między producentem danej herbaty a zawartością w jej naparze szczawianów rozpuszczalnych. Pomimo tej samej odmiany oraz pochodzenia wyniki różniły się między sobą.

Czas parzenia w dużej mierze wpływa na ilość szczawianów uwolnionych do naparu herbacianego. Wraz z wydłużeniem czasu parzenia wzrasta ilość szczawianów w naparach herbat czarnych.

Uważane za gorszej jakości herbaty ekspresowe nie wykazują o wiele wyższej zawartości szczawianów rozpuszczalnych w stosunku do herbat zaparzanych z całych liści, tak więc stopień rozdrobnienia nie wpływa istotnie na poziom tego składnika w końcowym produkcie.

Ze względu na występowanie szczawianów w herbatach czarnych konsument powinien większą uwagę zwrócić na ilość spożywanych naparów w ciągu dnia. Powinno to być kontrolowane w szczególności u osób cierpiących na dolegliwości związane z kamica nerkową, innymi zaburzeniami nerek oraz niedokrwistością.

LITERATURA

- [1] **KOLARZYK E. 2016.** Antyodżywcze i antyzdrowotne aspekty żywienia człowieka. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego: 598-604.
- [2] **ŁADNIAK A. 2006.** Herbata Przewodnik. Łódź: Wydawnictwo Piątek Trzynastego.
- [3] **MICHALAK-MAJEWSKA M. 2013.** „Analiza zawartości szczawianów w popularnych naparach herbat i kaw”. *Bromat.Chem.Toksykol*, XLVI, 1:74-79.
- [4] **MIZGA-SŁAWIŃSKA M., A. GRZEGORCZYK. 2014.** Herbaty - rodzaje, właściwości, jakość i zafałszowanie. *Kosmos Problemy Nauk Biologicznych* Tom 63, nr 3: 473-479.
- [5] **SPERKOWSKA B., G. BAZYŁAK. 2010.** „Wpływ warunków ekstrakcji rozpuszczalnych szczawianów w wodnych naparach herbat zielonych i herbatek ziołowych”. *Żywność, Nauka, Technologia, Jakość* 4 (71): 107-121.
- [6] **STAŃCZYK A. 2010.** „Właściwości zdrowotne wybranych gatunków herbat”. *Bromat. Chem, Toksykol* XLII,4: 498-504.
- [7] **ŚWIDERSKI F., B. WASZKIEWICZ-ROBAK. 2010.** *Towaroznawstwo żywności przetworzonej z elementami technologii*. Warszawa: Wydawnictwo SGGW: 524-535.
- [8] **WIERZEJEWSKA R. 2014.** „Wpływ picia herbaty na zdrowie – aktualny stan wiedzy”. *Przegląd Epidemiologiczny* 68: 595-599.