

GRUŻEWSKA-PIOTROWSKA, Kinga, PAJĄK, Monika, HUBKA, Joanna, GRUŻEWSKA, Agnieszka and WCISŁO, Wojciech. Benefits and disadvantages of drinking different types of tea – awareness of people based on anonymous surveys. Journal of Education, Health and Sport. 2023;46(1):35-63. eISSN 2391-8306. <https://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2023.46.01.003>
<https://apcz.umk.pl/JEHS/article/view/45389>
<https://zenodo.org/record/8281110>

The journal has had 40 points in Ministry of Education and Science of Poland parametric evaluation. Annex to the announcement of the Minister of Education and Science of 17.07.2023 No. 32318. Has a Journal's Unique Identifier: 201159. Scientific disciplines assigned: Physical Culture Sciences (Field of Medical sciences and health sciences); Health Sciences (Field of Medical Sciences and Health Sciences). Punkty Ministerialne z 2019 - aktualny rok 40 punktów. Załącznik do komunikatu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 17.07.2023 Lp. 32318. Posiada Unikatowy Identyfikator Czasopisma: 201159. Przypisane dyscypliny naukowe: Nauki o kulturze fizycznej (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu); Nauki o zdrowiu (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu).
© The Authors 2023;
This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Nicolaus Copernicus University in Torun, Poland
Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author (s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non commercial license Share alike. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.
The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.
Received: 28.07.2023. Revised: 21.08.2023. Accepted: 25.08.2023. Published: 29.08.2023.

Benefits and disadvantages of drinking different types of tea – awareness of people based on anonymous surveys

Korzyści i wady picia różnych rodzajów herbaty – świadomość ludzi na podstawie anonimowych ankiet

Kinga Gruzewska-Piotrowska

University Clinical Hospital them. Fryderyk Chopin in Rzeszów
ul. Fryderyka Szopena 2, 35-055 Rzeszów

<https://orcid.org/0009-0009-3160-9867>

kinga.gruzewska@gmail.com

Monika Pająk

University Clinical Hospital them. Fryderyk Chopin in Rzeszów
ul. Fryderyka Szopena 2, 35-055 Rzeszów

<https://orcid.org/0009-0005-4166-3171>

monikaa.pjk@interia.pl

Joanna Hubka

District Hospital them. Polish Red Cross in Nisko

ul. Tadeusza Kościuszki 1, 37-400 Nisko

<https://orcid.org/0009-0008-0294-2508>

hubka.joanna@gmail.com

Agnieszka Gruzewska

College of Medical Sciences of University of Rzeszów

al. mjr. W. Kopisto 2a, 35-959 Rzeszów

<https://orcid.org/0009-0001-4047-0635>

gruzewska.a@gmail.com

Wojciech Wcislo

Faculty of Medicine and Health Sciences of Andrzej Frycz Modrzewski Krakow University

ul. Gustawa Herlinga-Grudzińskiego 1, 30-705 Kraków

<https://orcid.org/0009-0001-1614-213X>

mrwawson@gmail.com

Abstract

Introduction: Tea comes from ancient China and it is obtained from the leaves of the plant known as *Camellia sinensis*. It can be distinguished six categories of the tea: white, green, yellow, black, oolong, pu-erh (dark, fermented) depending on the complex production processes. Tea contains various bioactive ingredients that have beneficial effects on health. In addition, tea drinking is considered safe for humans as severe side effects from ingestion of tea infusion or extract are rarely observed.

The aim of the study: The aim of the study was to assess the level of knowledge among people about bioactive ingredients, different types of tea, health benefits, safety issues and disadvantages of drinking tea based on anonymous surveys.

Materials and methods: The research material was collected using an anonymous survey in June 2023. The obtained results were analyzed and verified on the basis of scientific literature and statistically processed using Microsoft Office Excel.

Discussion and conclusions: 97% of respondents drink tea, and 59.3% of people reach for it every day. The most commonly consumed type is green tea. 58.6% of respondents believe that tea may have health properties, and 80.9% believe that tea is not harmful to health. Tea contains numerous bioactive ingredients, including: polyphenols, polysaccharides, aminoacids, alkaloids, saponins, enzymes, minerals. They are responsible for a number of functions affecting human health, including: antioxidant, anti-inflammatory, immunoregulatory, anti-cancer, cardiovascular, anti-diabetic, anti-obesity and liver-protective properties. In tea, the bioavailability of active ingredients depends on the method of brewing, but also on the type of tea. Despite the many benefits, attention should be paid to the contamination of tea with heavy metals, pesticides and mycotoxins, and to excessive consumption of substances such as caffeine, as they can cause side effects observed in studies.

Keywords: tea, *Camellia sinensis*, tea polyphenols, cardiovascular diseases, caffeine

Abstrakt

Wprowadzenie: Herbata wywodzi się ze starożytnych Chin, otrzymywana jest z liści rośliny znanej jako *Camellia sinensis*. Można wyróżnić jej sześć kategorii: biała, zielona, żółta, czarna, oolong, pu-erh (ciemna, fermentowana) w zależności od złożonych procesów produkcyjnych. Herbata zawiera różne składniki bioaktywne, które wykazują korzystne działania wpływające na zdrowie. Ponadto uważa się, że picie herbaty jest bezpieczne dla ludzi, ponieważ rzadko obserwuje się ciężkie działania niepożądane wynikające ze spożywania naparu lub ekstraktu herbaty.

Cel pracy: Celem pracy była ocena poziomu wiedzy wśród ludzi o składnikach bioaktywnych, różnych rodzajach herbaty, działań korzystnie wpływających na zdrowie oraz kwestii bezpieczeństwa i wadach picia herbaty na podstawie anonimowych ankiet.

Materiały i metody: Materiał do badań zebrano za pomocą anonimowej ankiety przeprowadzonej w czerwcu 2023r. Uzyskane wyniki poddano analizie i weryfikacji na podstawie literatury naukowej oraz opracowano statystycznie przy użyciu programu Microsoft Office Excel.

Dyskusja i wnioski: 97% ankietowanych pija herbatę, a 59,3% osób sięga po nią codziennie. Najczęściej spożywanym rodzajem jest herbata zielona. 58,6% respondentów uważa, że herbata może mieć właściwości zdrowotne, a 80,9% sądzi, że herbata nie jest szkodliwa dla zdrowia. W herbacie zawarte są liczne składniki bioaktywne, m.in.: polifenole, polisacharydy, aminokwasy, alkaloidy, saponiny, enzymy, barwniki, składniki mineralne. Odpowiadają one za szereg funkcji mających wpływ na zdrowie człowieka, między innymi: działanie przeciwutleniające, przeciwzapalne, immunoregulujące, przeciwnowotworowe, chroniące układ sercowo-naczyniowy, przeciwcukrzycowe, przeciw otyłości i chroniące wątrobę. Mimo wielu korzyści, należy zwracać uwagę na zanieczyszczenie herbaty metalami ciężkimi, pestycydami i mykotoksynami oraz na zbyt duże spożycie takich substancji jak na przykład kofeina, ponieważ mogą one powodować działania niepożądane obserwowane w badaniach.

Słowa klucze: herbata, *Camellia sinensis*, polifenole, choroby sercowo-naczyniowe, kofeina

Wprowadzenie

Herbata wywodzi się ze starożytnych Chin, otrzymywana jest z liści rośliny znanej jako *Camellia sinensis*, która jest uprawiana w gorącym i wilgotnym klimacie. Wyróżnia się dwa jej główne rodzaje: *Camellia sinensis* var. *sinensis* i *Camellia sinensis* var. *assamica*. Herbata jest jednym z najczęściej spożywanych napojów na świecie [1,2], jest także prozdrowotną alternatywą dla kawy i alkoholu, ponieważ nie zawiera sztucznych dodatków, jest całkowicie naturalna, beztłuszczowa, bezenergetyczna – nie zawiera kalorii i ma niską zawartość kofeiny. „Amerykańska Agencja ds. Żywności i Leków (FDA)” informuje, że herbata jest zdrowym napojem dla człowieka i sugeruje jej spożywanie. Można wyróżnić sześć głównych rodzajów herbaty:

- białą
- zieloną
- żółtą
- czarną

- oolong
- pu-erh itp. (ciemne, fermentowane)

w zależności od złożonych procesów produkcyjnych. [3] Każdego roku produkuje się około 6,5 miliona ton herbaty, kraje, które biorą udział w tej produkcji to: Indie, Chiny, Sri Lanka, Turcja, Rosja i Japonia. Biorąc pod uwagę spożycie na głowę, najwięcej herbaty na całym świecie spożywa mieszkaniec Turcji – według danych FAO wypija jej prawie cztery kilogramy. Na drugim miejscu znajduje się Irlandia z konsumpcją 2,191 kilograma na mieszkańca. [4]

Herbata zawiera różne składniki bioaktywne, takie jak polifenole, barwniki, polisacharydy, alkaloidy, wolne aminokwasy i saponiny. Zawartość substancji różni się w zależności od rodzaju pitej herbaty. Ponadto wykazano, że herbata i jej bioaktywne składniki wykazują korzystne działania wpływające na zdrowie, między innymi: przeciwutleniające, przeciwzapalne, immunoregulacyjne, przeciwnowotworowe, chroniące układ sercowo-naczyniowy, przeciwcukrzycowe, chronią przed otyłością, i pełnią funkcję ochronną wątroby. [3] Pomimo faktu, że herbata posiada tak dużo zalet, rzadko obserwowano niekorzystne jej działania.

Składniki w herbacie

Wszystkie rodzaje herbaty zawierają liczne polifenole (związki fenolowe składające się z wielu grup), z których najistotniejsze są flawonoidy, ponieważ są najmocniejszymi przeciwutleniaczami. Głównymi garbnikami, bo tak są nazywane polifenole, w herbacie są: katechiny (C), epikatechiny (EC), galusan epikatechiny (ECG), gallokatychiny (GC), epigallokatychina (EGC), galusan katechiny (CG) oraz galusan epigallokatychiny (EGCG). Ponadto w herbacie znajdują się również inne polifenole, takie jak kwas galusowy, kwas chlorogenowy, kwas elagowy, kwas galoilochinowy oraz kemferol-3-O-glukozyd (kaempferol-3-G). [5] Polifenole zawarte w herbacie są jednymi z najważniejszych naturalnych przeciwutleniaczy, są też w dużej mierze odpowiedzialne za cierpkość naparu. [6] Związki te zostały wytworzone w liściach w celu obrony przed owadami i innymi zwierzętami i w największej ilości wstępują zarówno w świeżo zerwanych liściach, jak i w naparze (30-40%). Pochodzą one z wystawionych na światło słoneczne aminokwasów. Herbaty uprawiane w cieniu zawierają mniejsze stężenie polifenoli, a wyższe stężenie aminokwasów. Pączek i pierwszy listek herbaty ma najwyższe stężenie garbników w porównaniu do kolejnych listków na krzaku.

Polisacharydy herbaciane (TPS) to kolejny obok polifenoli główny bioaktywny składnik herbaty nadający jej słodczy. Zawartość polisacharydów w herbacie rośnie wraz ze wzrostem dojrzałości surowych liści herbaty, co jest odwrotnością w stosunku do polifenoli. Ponadto TPS mają zróżnicowane właściwości chemiczne pod względem monomeru budującego polisacharyd: głównie glukoza, ale także galaktoza, ramnoza i arabinoza, z niewielką ilością ksylozy i mannozy, kwasowości – może być obojętna lub kwaśna, rozpuszczalności (rozpuszczalnej w wodzie lub nie) i koniugacji z białkami, polifenolami, jonami metali, selenem. Wszystkie te właściwości silnie wpływają na funkcję, na przykład kompleksy polisacharydów herbacianych o niższej zawartości polifenoli wykazują wyższą aktywność przeciwutleniającą niż te, które mają ich wyższą zawartość. Z kolei sprzęganie z selenem może znacznie zwiększyć aktywność przeciwutleniającą TPS. Polisacharydy mogą przyczyniać się do działania przeciwutleniającego, immunoregulującego, przeciwnowotworowego, przeciwcukrzycowego i przeciw otyłości. [7]

Napar herbaciany i jego ekstrakt zawierają również znaczną ilość aminokwasów, które nadają im smak umami (tzw. mięsny). Główne aminokwasy w herbacie to: kwas asparaginowy, kwas glutaminowy, arginina, alanina, tyrozyna i teanina (jest ona najbardziej popularnym oraz niebiałkowym aminokwasem). Herbata uprawiana w cieniu zawiera więcej aminokwasów niż ta wystawiona na światło słoneczne. Niektóre krzewy herbaciane są celowo zacieniane na kilka tygodni przed zbiorem, aby zwiększyć zawartość aminokwasów w herbacie. Ponadto profil aminokwasowy można zmienić podczas fermentacji. Wykazano, że L-teanina ma pozytywny wpływ na relaksację, ponieważ wspomaga aktywność fal mózgowych alfa. [8] Ponadto poprawia zdolności poznawcze, wpływa pozytywnie na stan emocjonalny, jakość snu oraz pomaga zwalczać nowotwory, choroby układu krążenia, otyłość i przeziębienie.

Herbata jest jednym z najważniejszych źródeł alkaloidów, najczęściej w postaci alkaloidów purynowych, jak np. kofeina, teobromina i teofilina. [9] Rośliny herbaty wytwarzają te substancje jako naturalną obronę przed owadami. Alkaloidy odpowiadają za gorzki smak naparu. Ich zawartość zależy od odmiany *Camellia sinensis*, jej wieku, warunków geograficznych uprawy, sposobu rozmnażania roślin i klimatu. Najobficiej występującym alkaloidem we wszystkich sześciu kategoriach herbaty jest kofeina. W niektórych badaniach opisuje się działanie tych substancji: przeciwutleniające, przeciwcukrzycowe i przeciw otyłości.

Saponiny są kolejnym bioaktywnym składnikiem herbaty i jej ekstraktu i zwykle wykazują działanie przeciwutleniające, immunoregulacyjne, przeciwnowotworowe i chroniące układ sercowo-naczyniowy. [10] Ponadto saponiny herbaciane są powszechnie uważane za bezpieczne związki o właściwościach przeciwwgrzybiczych i owadobójczych, dzięki czemu są szeroko stosowane w rolnictwie i przemyśle spożywczym.

Najważniejszymi enzymami w liściach herbaty są polifenyllooksydaza, peroksydaza. Są one odpowiedzialne za brązowienie enzymatyczne liści herbaty po uszkodzeniu ścianek komórek w liściach. Dzięki uszkodzeniu liści polifenole są wystawione na działanie tlenu.

Barwniki roślinne są kolejną grupą składników występujących w *Camellia sinensis*. Istnieją dwie główne grupy barwników w świeżych liściach herbaty: chlorofil i karotenoidy. Pigmenty te mogą kondensować się podczas wędnięcia i utleniania, stając się ciemniejsze. Podczas utleniania, zielony kolor z chlorofilu herbaty zmienia się w czarny. Dzięki temu wszystkie herbaty, które w procesie produkcji są utleniane, mają ciemną barwę. Karotenoidy w herbacie składają się głównie z karotenów, które są pomarańczowe i ksantofili, które swoim żółtym kolorem warunkują ostateczny kolor herbaty.

W herbacie znajdują się także składniki mineralne. W porównaniu do innych roślin, liście herbaty mają większą niż przeciętna ilość: arsenu, niklu, selenu, jodu i potasu. Herbata ma także wysoką zawartość fluoru. Ilość minerałów w herbacie znacznie różni się w zależności od pory zbioru i sposobu jej przetwarzania.

Substancje lotne w liściach herbaty są w dużej mierze odpowiedzialne za smak i aromat herbaty. Zależą one od wielu różnych kombinacji tych związków, a wykazano, że w herbacie są ich setki tysięcy. Dla przykładu: linalol i tlenek linalolu są odpowiedzialne za słodkość herbaty, geraniol i fenyloetanol za kwiatowy smak, nerolidol, benzaldehyd, salicylan metylu za owocowy.

Rodzaje herbaty

Każdy rodzaj herbaty wyróżnia się innym sposobem parzenia, a także innymi właściwościami, które są spowodowane zmiennymi wartościami składników w niej zawartych czy też różnymi sposobami suszenia, fermentacji oraz produkcji.

Tabela 1. Sposób parzenia herbaty w zależności od jej gatunku.

	Czarna herbata	Zielona herbata	Biała herbata	Żółta herbata	Herbata oolong	Herbata pu-erh
Ilość herbaty	1 łyżeczka herbaty na filiżankę (200 ml)	1 łyżeczka herbaty na filiżankę (200 ml)	1 łyżeczka herbaty na filiżankę (200 ml) / 2-5 g na 250 ml wody	1 łyżeczka herbaty na filiżankę (200 ml)	1 łyżeczka herbaty na filiżankę (200 ml)	1 łyżeczka herbaty na filiżankę (200 ml) / 3-4 g na filiżankę
Tempe- ratura wody	95 st. C	70 – 80 st. C	70 st. C	80 – 85 st. C	90 st. C	90 st. C
Czas i sposób zapa- rzania	ok. 3 min, pod przykry- ciem, po tym czasie liście należy oddzielić od naparu	1 do 3 min (działanie pobudza- jące), 4 do 6 min (działanie wyciszając e) można pod przykr y-ciem, po tym czasie liście należy oddzielić od naparu	4 do 6 min, można pod przykr y-ciem, po tym czasie liście należy oddzielić od naparu	1 do 3 min, pod przykry- ciem, po tym czasie liście należy oddzielić od naparu	2 do 4 min, pod przykr y-ciem, po tym czasie liście należy oddzielić od naparu	2 do 4 min, pod przykr y-ciem, po tym czasie liście należy oddzielić od naparu
Następn e parzeni a		Każde następne zaparzanie wydłużyć	Niektórzy polecają trzykrotne parzenie,	Można zaparzyć drugi raz, wydłużając	Sugerowan e 3-krotne parzenie	Sugerowan e 3-krotne parzenie

	od 1 do 2	pierwsze:	czas
	minut	2-3 minuty,	parzenia.
		drugie	
		4-5 minut,	
		trzecie	
		6-7 minut.	

Najbardziej popularna na całym świecie jest herbata czarna, a największa jej produkcja odbywa się na plantacjach w Indiach (Assam i Darjeeling), Chinach, Kenii i na Sri Lance. Otrzymywana jest z liści, pączków liściowych i łodyżek krzewu *Camellia sinensis*, jednak większość powstaje z rozwiniętych liści. Herbata czarna poddawana jest wszystkim procesom produkcji, tj. wędnięcie, skręcanie, pełną oksydację i suszenie. Po etapie wędnięcia liście są mocno rolowane lub występuje proces maszynowy CTC (z angielskiego crush - tear - curl, czyli zgniatanie, rozrywanie i zwijanie), co pobudza oksydację w całych liściach. Oksydacja to inaczej zwane utlenianie enzymatyczne liści, ten etap można przeprowadzić przemysłowo, czyli za pomocą maszyn lub ortodoksyjnie – ręcznie. Mówi się, że oksydację odkryto przypadkowo, gdy zamókł ładunek zielonej herbaty – wtedy poznano czarną herbatę. Po całkowitym utlenieniu herbata czarna nabiera charakterystycznej dla swojego gatunku barwy, ale są także znane herbaty nie do końca utlenione – poziom ich oksydacji wynosi 90-95% (produkowane np. w Darjeeling i Nepalu). Charakteryzują się one jaśniejszym kolorem oraz delikatniejszym smakiem. Ostatnim etapem jest suszenie. Ważnym faktem jest, że herbaty czarne nie są fermentowane.

Drugą pod względem popularności jest herbata zielona. Największym jej producentem i zarazem konsumentem są Chiny. W celu otrzymania tego typu herbaty zwykle zbierany jest pączek i pierwszy liść lub pączek i dwa kolejne liście. Poszczególne rodzaje herbaty zielonej wymagają różnych liści z określonej pory zbiorów, a obróbka liści musi wystąpić tuż po zbiorze. Podczas produkcji pierwszym etapem jest proces wędnięcia, który jest kontrolowany i może przebiegać na otwartym powietrzu lub w zamkniętych pomieszczeniach z wymuszonym obiegiem powietrza. Długość wędnięcia jest kluczowa w kształtowaniu się aromatu, w przypadku zielonej herbaty trwa kilka godzin, a po jego zakończeniu zawartość wody w liściach spada do około $\frac{1}{3}$ początkowej wartości. Następnym etapem jest zatrzymanie oksydacji (po chińsku 杀青 (shaqing, czyt. szaćing), czyli dosłownie „zabicie zieleni”), aby herbata zielona zachowała swój kolor. W zależności od kraju produkcji – w Chinach liście

podgrzewa się w piecach lub bardziej tradycyjnie – w wokach (dotyczy herbat wyższej jakości), z kolei w Japonii wykorzystuje się do tego parę wodną. Brak fermentacji powoduje też delikatny smak herbaty oraz brak mocnego aromatu. Ma ona lekko ziemisty, dla niektórych ziołowy posmak. Przed ostatnim procesem liściom nadaje się różne kształty, które później warunkują znane typy herbat zielonych: igły (herbaty japońskie, Sencha), spirale, listki pełne, skręcone, zwinięte (Gunpowder), falowane, spłaszczone (Bi Luo Chun). Na całym świecie produkuje się także zielone herbaty, które mają niestandardowy proces obróbki lub nietypowy kształt liścia, wśród nich wyróżnia się: Gyokuro, Kukicha, Kokeicha, czy też sproszkowaną herbatę Matcha. Ostatni etap to suszenie, które ma za zadanie obniżyć zawartości wody w liściach do poziomu pozwalającego na przechowywanie herbaty bez drastycznego spadku jakości (zwykle jest to 2-3%). Bardzo ważne jest prawidłowe przeprowadzenie tego procesu, ponieważ zbyt szybkie suszenie sprawi, że herbata będzie cierpka i ostra, a za wolne suszenie spowoduje „uduszeniem” liści, przez co nie będą świeże. Zazwyczaj liście suszy się przy użyciu ciepłego powietrza.

Herbata biała otrzymywana jest z pączków nierozwiniętych jeszcze liści rośliny *Camellia sinensis*. Pąki te pokryte są białym meshkiem, od którego wzięła się nazwa herbaty. Największe jej zbiory odbywają się w prowincji Fujian w Chinach, ale także na Sri Lance, w Indiach, Nepalu i Tajlandii. Białą herbatę zbiera się tylko wiosną, wybiera się słoneczne, bezdeszczowe poranki, aby pączki nie były mokre. Zbiory są krótkie i prowadzone raczej na niewielką skalę, ponadto srebrzyste pączki zbierane są ręcznie, wymaga to precyzji i delikatności, przez co jest zajęciem bardzo pracochłonnym. Wszystko to ma wpływ na wysoką cenę białej herbaty. Listki poddaje się jedynie procesowi wędnięcia, chociaż czasem nawet ten etap jest pomijany, a następnie procesowi suszenia. Nie są one poddawane fermentacji, zachodzi ona w sposób naturalny w kilku procentach przez to, że suszenie przeprowadzane jest na słońcu, liście nie są podgrzewane do temperatury pozwalającej na pełną dezaktywację enzymów. Taka produkcja sprawia, że wartościowe substancje zostają zachowane w wysoce skoncentrowanej formie. Biała herbata ma bardzo delikatny smak, jest subtelnie słodka, napar ma kolor jasnożółty, chociaż z biegiem lat procesy utleniania postępują i barwa naparu może być ciemniejsza niż herbat zielonych. W zależności od odmian mogą wystąpić różne nuty aromatyczne: owocowe, roślinne, korzenne i kwiatowe.

Herbata żółta, zwana również cesarską, jest najrzadziej spotykanym rodzajem herbaty. Po zerwaniu listki poddaje się wędnięciu, następnie oksydacji w niewielkim stopniu. Po jej

częściowym zatrzymaniu charakterystyczny dla tego rodzaju herbaty jest proces żółknięcia pod przykryciem (chin. 闷黄 menhuang), który polega na zawinięciu w papier lub materiał ciepłych jeszcze liści. W przypadku najwyższej jakości herbat żółtych jest po to proces wielostopniowy, składający się z kilkukrotnego podgrzewania liści i ponownego zawijania w papier. W zależności od herbaty, proces menhuang może trwać od kilkunastu godzin do 4 dni. W trakcie tego etapu zachodzi lekka oksydacja, gdyż enzymy nie zostały całkowicie dezaktywowane w trakcie podgrzewania, po tym procesie herbata jest suszona. Produkowana jest głównie w Chinach i Tajwanie. Liście herbaty mają żółtą barwę, napar również ma kolor od słomkowożółtego do jasnobrązowego, smak lekko wytrawny, w zależności od rodzaju mogą pojawiać się nuty czekolady, kwiatów, orzechów.

Herbata Oolong znana także jako wulong lub turkusowa. Jej chińska nazwa 烏龍 znaczy dosłownie „Czarny Smok” i jest związana z wyglądem liści herbaty w wodzie, które poruszają się w niej jak czarne smoki. Można w uproszczeniu powiedzieć, że jest to herbata pomiędzy zieloną a czarną. Zbiór liści tej odmiany odbywa się tylko w ściśle określonych porach roku. Zrywane są najczęściej pąki i trzy- lub czteroszczytowe liście, do produkcji tego rodzaju herbaty potrzebne są większe i bardziej rozwinięte liście. Pozostawia się je na słońcu do częściowego zwiędnięcia, następnie celowo się je uszkadza poprzez podrzucanie lub lekkie rolowanie. Proces ten obciera brzegi liści, uszkadza ścianki komórkowe w liściach herbaty, aktywuje działanie enzymów, co pomaga przy późniejszej oksydacji, która jest częściowa. W zależności od kraju produkcji różny jest stopień utleniania, np. w Chinach liście przechodzą oksydację w stopniu ok. 30-50%, natomiast w Tajwanie ok. 60-70%. W pożądanym przez producentów momencie przeprowadza się zatrzymanie oksydacji i suszenie w wysokiej temperaturze, która może dochodzić nawet do 250 st. C. Herbata Oolong zawsze występuje w postaci całych, dużych liści, które na tym etapie mogą zostać ukształtowane podłużnie lub występować w kształcie kuleczek. W przypadku oolongów palonych, suszenie przebiega nad ogniem – jeśli jest to herbata bardzo wysokiej jakości, to nad płonącym węglem drzewnym. Chińskie odmiany charakteryzują się aromatem kwiatowym, owocowym, zbliżonym do herbaty zielonej. Natomiast herbaty turkusowe wyżej fermentowane zachowują nuty drzewne, zbożowe.

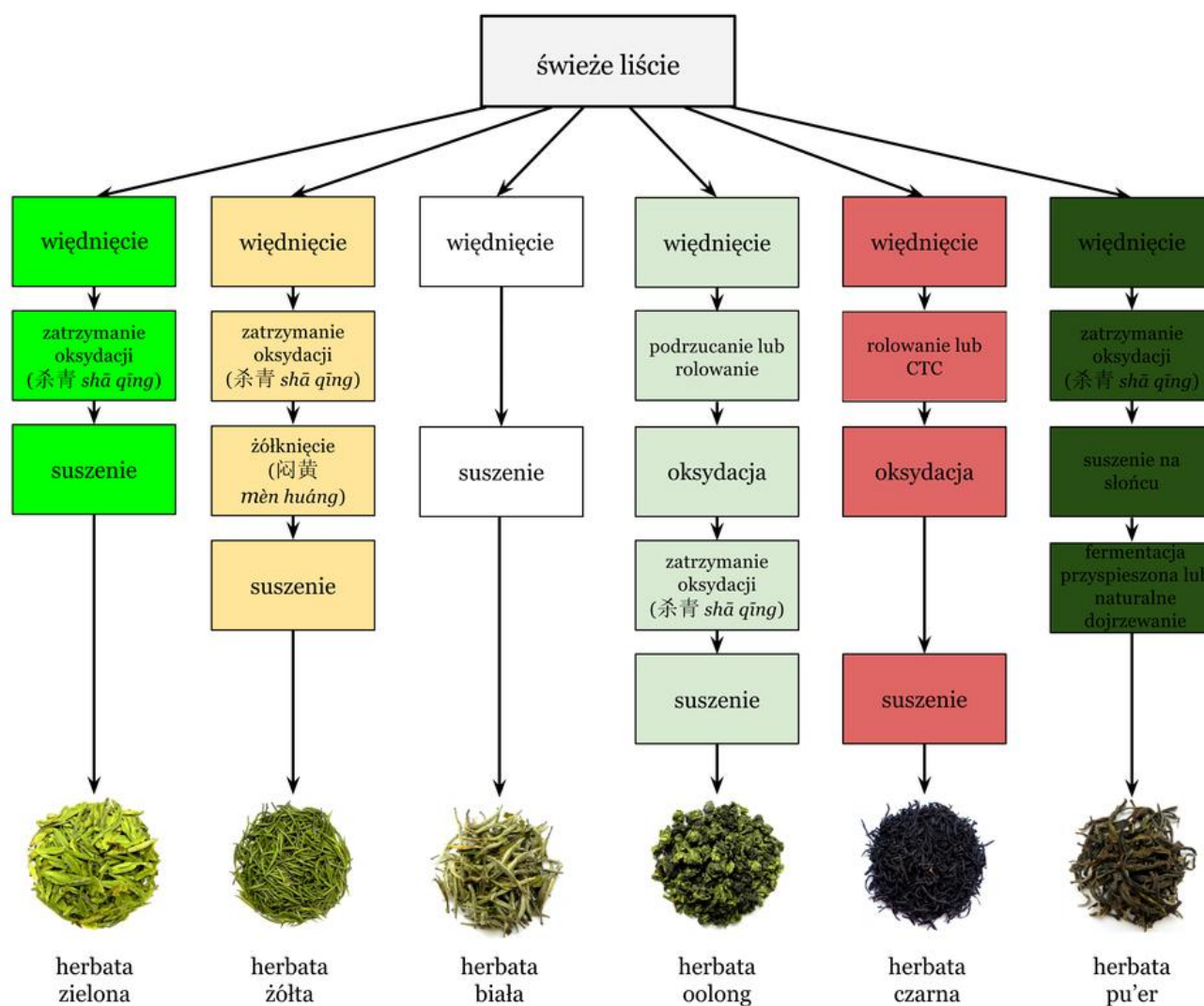
Herbata pu-erh powstała tysiące lat temu w prowincji Yunnan w Chinach, gdzie rosną wielkolistne drzewa herbaciane a nazwa pochodzi od miasta, z którego pierwotnie była sprzedawana w drodze do innych krajów (miasto Pu'er). Dostępna jest w różnych formach,

między innymi: sypkich liści fermentowanych w stosach lub prasowanych brył o różnych kształtach i wielkościach (najpopularniejsze: Bingcha, Tuocha, Zhuancha). Początek procesu produkcji to wędnięcie. Następnie liście są podgrzewane, aby zatrzymać oksydację, tak jak w przypadku zielonych herbat, jednak w niższej temperaturze, przez co enzymy nie są całkowicie dezaktywowane, co pozwala na dojrzewanie herbaty. Po tym etapie liście są rolowane, co wzbudza oksydację i nadaje liściom kształt. Następnie następuje suszenie, w przypadku pu-erh musi się to odbywać na słońcu. Kolejnym krokiem jest fermentacja. W najbardziej znanych ciemnych herbatach pu-erh shu (po angielsku zwane też ripe, cooked) zastosowana jest fermentacja metodą przyspieszoną, poprzez składowanie dużej ilości herbaty w stosach, w pomieszczeniu o podwyższonej temperaturze i wilgotności, pod materiałowym przykryciem. Ten proces nazywany jest po chińsku wodui (渥堆, należy czytać ło dlej). W mniej rozpropagowanych w Polsce, ale bardziej tradycyjnych herbatach pu-erh sheng (surowy pu-erh, po angielsku 'raw pu-erh') fermentacja i oksydacja przebiegają naturalnie na skutek długiego przechowywania. W herbacie sheng fermentacja zachodzi jednak w małym stopniu, zazwyczaj jest tylko efektem ubocznym przechowywania w wilgotnych warunkach. Główną rolę w dojrzewaniu tych herbat odgrywa utlenianie i inne skomplikowane procesy wewnątrz liści. Na końcu liście herbaty zmiękcza się parą wodną, a następnie pakuje ją do materiałowych worków i zgniata maszynowo lub ciężkimi kamieniami, czyli prasuje w formy: „ciastek”, „kołaczy”, „gniazd”, czy „cegiełek”. Dodatkowo herbata pu-erh sheng występuje w dwóch odmianach, które mogą powstawać z różnych części krzewu herbacianego:

- zielonej (z ang. green) – jest to forma, w której herbata nie została poddana fermentacji mikrobiologicznej lub została jej poddana w bardzo niewielkim stopniu, w smaku jest dość ostra i gorzka
- wiekowej (z ang. aged) – w tej formie procesy fermentacji zachodzą naturalnie, bez wspomagania ich, przez wiele lat (od kilku do nawet kilkudziesięciu), w smaku łagodna, o wyjątkowym, wielopoziomowym aromacie

Herbata, która powstaje z najdelikatniejszych pączków i jest leżakowana przez krótki czas (1-2 lata) zwana jest białą Pu Erh. Z kolei liście herbaty Pu Erh shou, czyli dojrzały (z ang. ripe) charakteryzują się ciemną barwą, a napar ma specyficzny, ziemisty aromat.

Rycina 1. Schemat zestawiający procesy produkcyjne wszystkich rodzajów herbat [11]



Materiały i metody

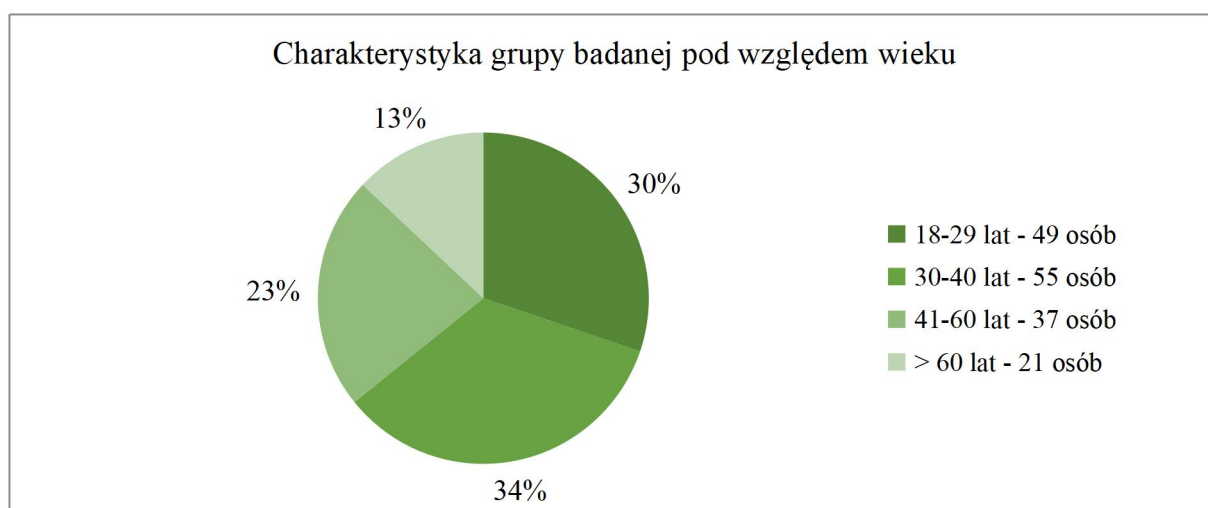
Badanie zostało przeprowadzone w czerwcu 2023 roku, wśród grupy 162 osób. W celu uzyskania możliwie najbardziej reprezentatywnych wyników, grupa badana reprezentowała osoby obu płci, w przedziale wiekowym 18-75 lat, mieszkające na terenie całej Polski, o różnym stopniu wykształcenia. Materiał do badań został zebrany za pomocą autorskiego kwestionariusza. Ankieta zawierała 4 pytania w części ogólnej oraz 13 pytań w części szczegółowej. Pierwsza część kwestionariusza zawierała informacje dotyczące odpowiednio każdego wypełniającego ankietę (płeć, wiek, wykształcenie, miejsce zamieszkania). Pozostałe pytania dotyczyły spożywania herbaty, rodzaju i częstości picia tego naparu, długości zaparzania herbaty. Ponadto pytano o efekty picia herbaty. Uzyskane wyniki poddano analizie

i weryfikacji na podstawie literatury naukowej oraz opracowano statystycznie przy użyciu programu Microsoft Office Excel.

Wyniki

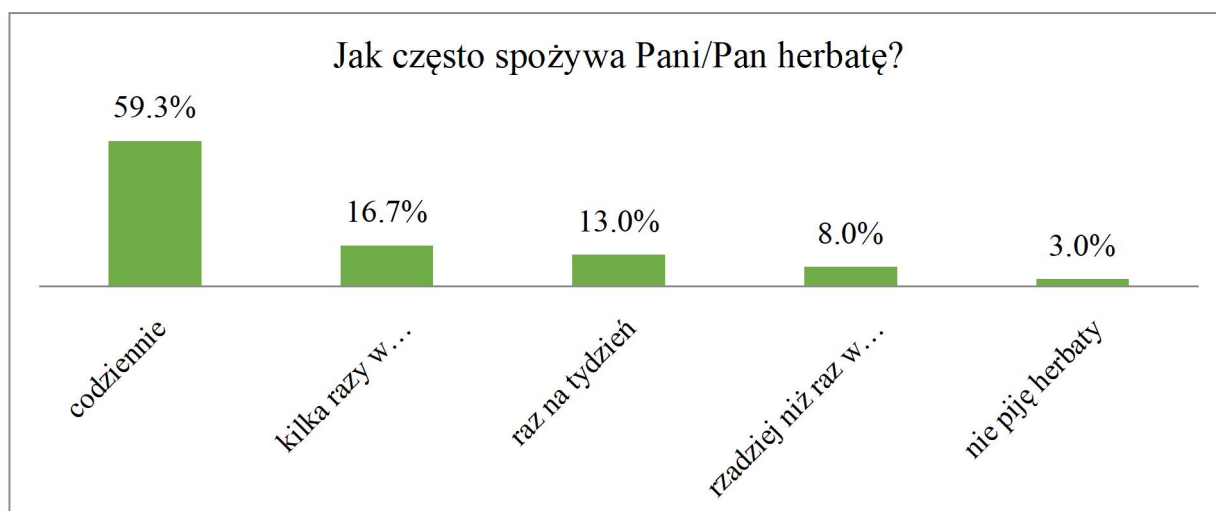
W badaniu wzięło udział 58% kobiet oraz 42% mężczyzn. Biorąc pod uwagę wiek, dane przedstawiają się następująco (wykres 1), a jeśli chodzi o wykształcenie: 16% to osoby z wykształceniem podstawowym, 24,1% – z zawodowym, 32,7% osób ma wykształcenie średnie, a 27,2% – wyższe. 29,6% ankietowanych to osoby zamieszkujące wieś, 21,6% – osoby mieszkające w mieście poniżej 100 tys. mieszkańców, a 79 osób (48,8%) – powyżej 100 tys. mieszkańców.

Wykres 1. Charakterystyka grupy biorącej udział w ankiecie pod względem wieku. [wykres własny]



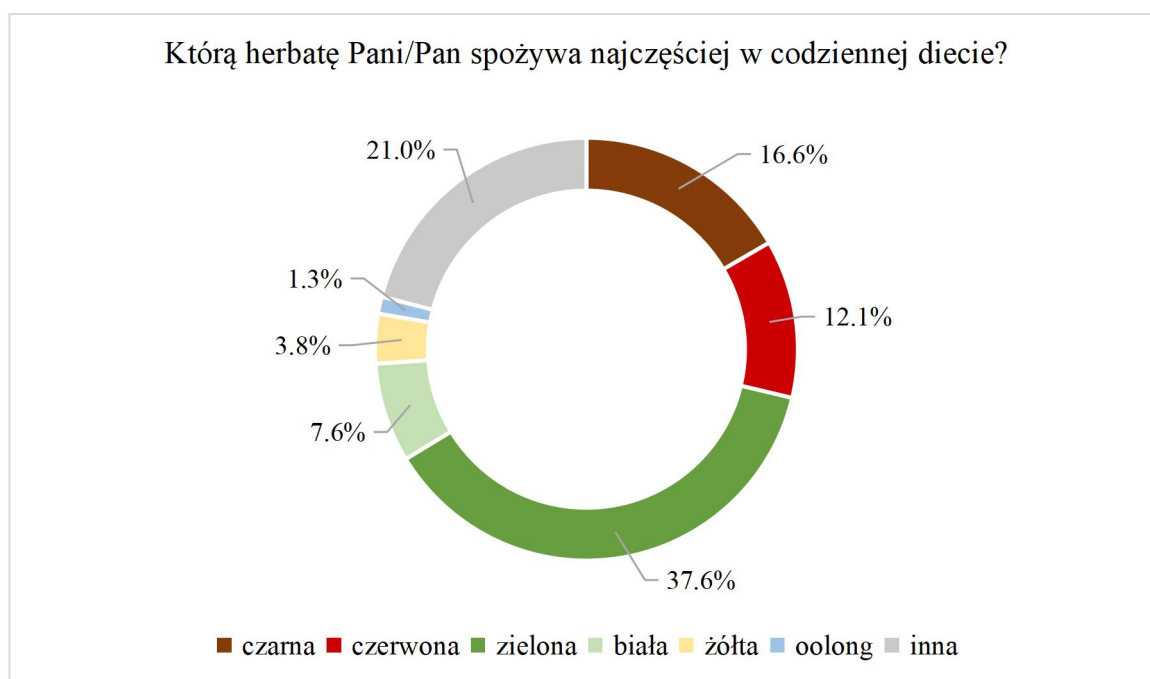
Pierwszym pytaniem w części szczegółowej było „Jak często spożywa Pani/Pan herbatę?” (wykres 2). Na pytanie: „Ile filiżanek herbaty spożywa Pani/Pan w ciągu dnia?” 91 osób, czyli 58% spośród 157 osób, które w poprzednim pytaniu zaznaczyły, że piją herbatę odpowiedziały, że jedną filiżankę, 31,2% – 2–3, 7% – 4–5, a 6 osób spożywa powyżej 5 filiżanek herbaty dziennie. Kolejne pytanie dotyczyło pory spożywania pierwszego naparu i w nim 21,7% respondentów odpowiedziało, że pierwszą herbatę piją rano, 52,9% – w południe, 20,3% – po południu, a 5,1% spożywa pierwszą herbatę wieczorem.

Wykres 2. Częstość spożywania herbaty. [wykres własny]



Następne pytanie dotyczyły rodzaju herbaty, którą ankietowani spożywają najczęściej (wykres 3). Te same osoby zostały zapytane, skąd pochodzi ich ulubiona herbata i 12,7% odpowiedziało, że z Chin, 9,6% – z Japonii, zaledwie 1,3% z Indii, 1,9% – z Turcji, odpowiedź „inne” zaznaczyło 3,2%, a najwięcej, bo aż 71,3% nie zwraca uwagi na kraj pochodzenia herbaty.

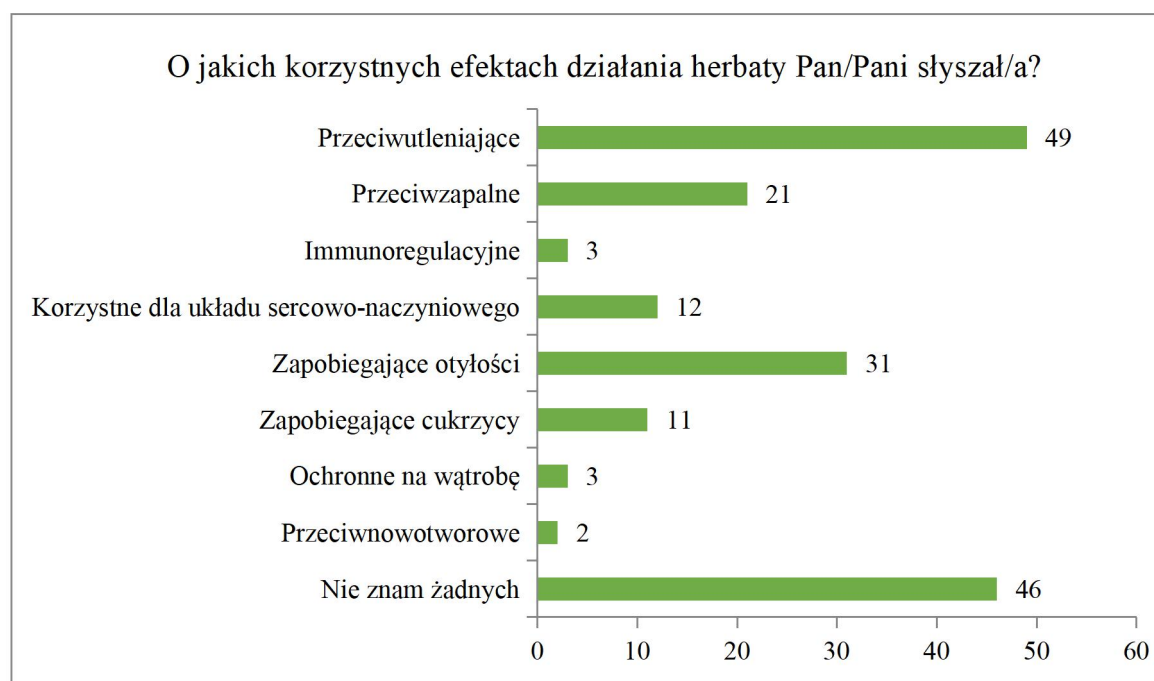
Wykres 3. Preferencje spożywania rodzajów herbaty w codziennej diecie. [wykres własny]



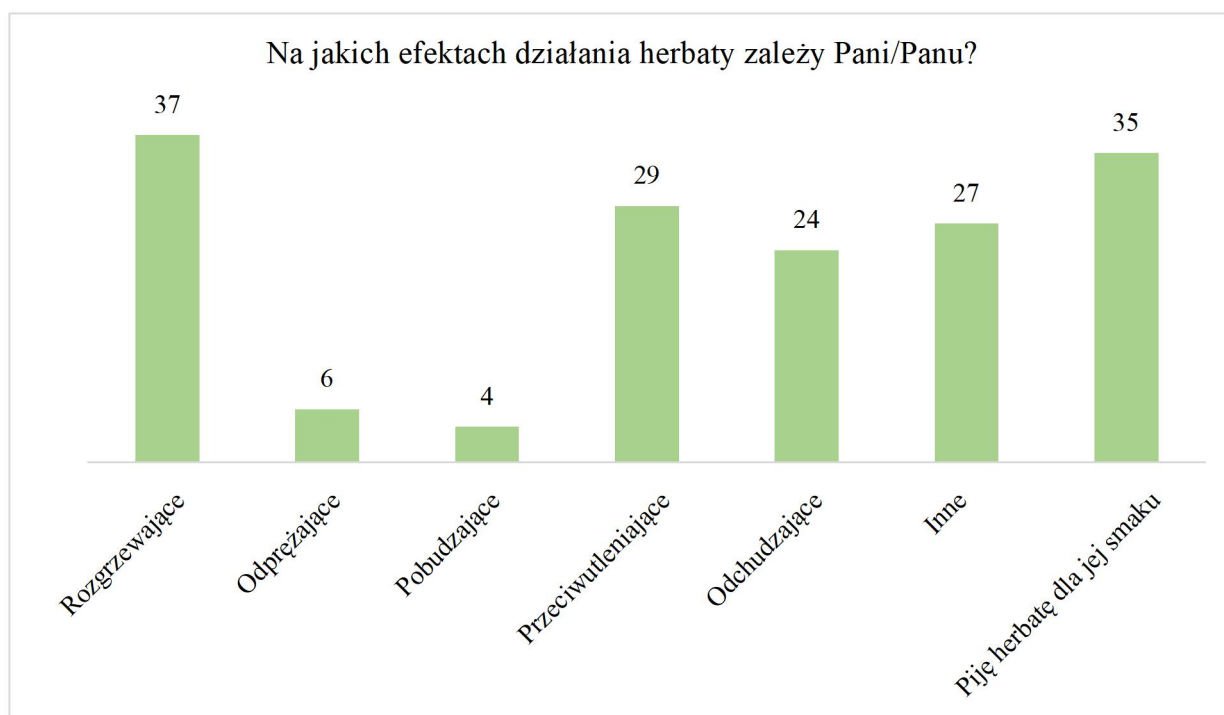
Większość ankietowanych (65,6%) używa herbaty w torebkach, czyli tzw. ekspresowej, a 34,4% liściastej – sypanej. 32,5% respondentów pija herbatę „czystą”, 38,8% z dodatkami zawartymi w kupowanej herbacie, a 28,7% z dodatkami dodanymi po zaparzeniu (np. miód,

cytryna). 19 osób, czyli 12,1% parzy herbatę do 1 minuty, 31,2% – 1-3 minuty, a 56,7% zaparza herbatę powyżej 3 minut. Decydując się na herbatę, ponad połowa ankietowanych (87 osób, 53,7%) kieruje się przyzwyczajeniem, 8% – modą, 13% – czynnikami zdrowotnymi, a 25,3% innymi czynnikami. 58,6% osób uważa, że herbata może mieć właściwości lecznicze, 19,1% nie zgadza się z tym stwierdzeniem, a 22,2% odpowiedziało „nie wiem” na to pytanie. Według 131 osób spośród 162 ankietowanych herbata nie jest szkodliwa dla zdrowia, z kolei według 3,1% jest, a 16% pytanym odpowiedziało „nie wiem”. Ostatnie 2 pytania dotyczyły efektów działania herbaty (wykres 4 i 5)

Wykres 4. Wiedza ankietowanych na temat korzystnych efektów działania herbaty. [wykres własny]



Wykres 5. Powody, dla których ankietowani sięgają po herbatę. [wykres własny]



Korzyści picia herbaty

Herbata ma działanie przeciwutleniające, głównie ze względu na różnorodne składniki przeciwutleniające, takie jak: polifenole, polisacharydy i pigmenty co może mieć potencjał w leczeniu uszkodzeń wywołanych stresem oksydacyjnym. Na poziomie komórkowym składniki herbaty mogą hamować wytwarzanie reaktywnych form tlenu (ROS) poprzez indukowanie aktywności enzymów przeciwutleniających. Mogą także zmniejszać stężenie substancji reagujących z kwasem tiobarbiturowym (TBARS) i rodników nadtlenowych poprzez unikanie utleniania dichlorofluoresceiny, zwiększać produkcję 2',7'-dichlorofluoresceiny oraz blokować peroksydację lipoprotein o małej (LDL) i o dużej gęstości (HDL). [12]

Działanie przeciwzapalne herbaty i jej bioaktywnych składników jest wykazywane w badaniach zarówno na poziomie komórkowym, jak i na zwierzętach. U ludzi przeprowadzono badanie 'A Randomized, Double-blind, Placebo-controlled Clinical Trial Examining the Effects of Green Tea Extract on Systemic Lupus Erythematosus Disease Activity and Quality of Life' i wykazano w nim, że codzienne spożywanie ekstraktów z zielonej herbaty (1000 mg, dwie kapsułki dziennie) przez 12 tygodni znacząco poprawiło przebieg choroby tocznia rumieniowatego układowego (SLE), jak również ogólny stan zdrowia chorych i wpłynęło na ich vitalność. [13] Z kolei w innym badaniu stwierdzono, że

zielona herbata (liście herbaty, 12 g/dzień) i kawa (około 300 mg/dzień) mają podobny wpływ na zmniejszenie w osoczu stężenia czynników zapalnych, takich jak IL-6 i NF- κ B, u żołnierzy, których specjalnie pozbawiano snu, ale zielona herbata dodatkowo utrzymywała ten efekt. [14] Bioaktywne składniki w herbacie wykazują silne działanie przeciwzapalne, co może poprawiać przebieg takich chorób jak: zapalenie stawów, posocznica, SLE. Mechanizmy, w których uczestniczą obejmują głównie regulację czynników prozapalnych i przeciwzapalnych, takich jak interleukiny, chemokiny, TNF- α , NF- κ B i COX-2, jak również powiązane szlaki sygnałowe. [15]

Ekstrakty herbaty i zawarte w niej składniki, przede wszystkim katechiny, wykazują działanie immunoregulacyjne. Poprawiają one odporność zarówno ogólnoustrojową, jak i obwodową, głównie poprzez modulowanie proliferacji, różnicowania, aktywacji i łagodzenia odpowiedzi przeciwciał, a także regulację pracy podwzgórza-przysadka-nadnercza. W badaniu 'Activity of green tea (*Camellia sinensis* (L) o. Kuntze) polyphenols as immunomodulator through response of suppression immunoglobuline (IgE) in allergic rhinitis.' przez 14 dni podawano badanym polifenole z zielonej herbaty dwa razy 350 mg na dobę i wykazano, że taka dawka obniża poziom IgE u pacjentów z alergicznym zapaleniem błony śluzowej nosa w porównaniu z pacjentami z grupy kontrolnej, jednak nie są to dane statystycznie istotne. [16] Należy więc przeprowadzić więcej badań, by wyjaśnić działanie immunoregulacyjne herbaty.

Choroby sercowo-naczyniowe stanowią coraz większy problem w społeczeństwie, jednak można zmniejszyć ich występowanie poprzez zmianę modyfikowalnych czynników ryzyka, takich jak na przykład wysiłek fizyczny czy dieta, w którą wlicza się spożycie herbaty. W badaniu 'Green and black tea for the primary prevention of cardiovascular disease.' przeanalizowano 11 badań z randomizacją, z których cztery dotyczyły interwencji czarnej herbaty, a siedem dotyczyło interwencji zielonej herbaty. Różniły się w nich dawkowanie i postać (napój lub tabletki) oraz czas trwania. Wyniki wykazały, że zarówno czarna, jak i zielona herbata mają korzystny wpływ na stężenie lipidów i ciśnienie krwi, ale wyniki te opierały się na niewielkiej liczbie badań, które w dodatku były obarczone ryzykiem błędu systematycznego. [17] Do tej pory nie ma badań, które sugerują pewne korzyści płynące ze spożywania zielonej i czarnej herbaty, aby to potwierdzić, potrzebne są długoterminowe badania z niskim ryzykiem błędu systematycznego.

Korelacja między piciem herbaty a nowotworami pozostaje kontrowersyjna i niejasna. W badaniu 'Tea Consumption and Risk of Cancer: An Umbrella Review and Meta-Analysis

of Observational Studies’ wyszukano badania obserwacyjne opisujące związek między spożywaniem herbaty a ryzykiem zachorowania na raka. 19 wyników badań, które dotyczyły 11 różnych nowotworów wykazało niższe ryzyko zachorowania na: nowotwory przewodu pokarmowego, w tym: jamy ustnej, żołądka, jelita grubego, dróg żółciowych i wątroby, nowotwory piersi, endometrium i jajnika, białaczki, raka płuc i tarczycy. Jednak przekonujące dowody wykazano jedynie w stosunku do nowotworu jamy ustnej, sugestywne dowody z kolei odnosiły się do nowotworów: dróg żółciowych, piersi, endometrium, wątroby i jamy ustnej. [18] Potrzebne są lepiej zaprojektowane badania prospektywne z uwzględnieniem czynników, które mogą powodować błędy systematyczne.

W kilku badaniach klinicznych herbata wykazała obiecującą skuteczność w leczeniu cukrzycy typu 2 pod względem poprawy oporności na insulinę i hiperglikemii poposiłkowej u ludzi. W badaniu ‘Effect of black tea consumption on intracellular cytokines, regulatory T cells and metabolic biomarkers in type 2 diabetes patients.’ wykazano, że spożywanie czarnej herbaty znacznie obniżyło poziom hemoglobiny glikowanej, a przez to pomogło zmniejszyć ryzyko wystąpienia cukrzycy typu 2 u badanych. [19]. W innym badaniu stwierdzono, że zielona herbata zwiększa aktywność izomaltulozy, która z kolei zmniejsza poposiłkowe stężenie glukozy i insuliny u zdrowych osób [20]. Z kolei suplementacja ekstraktem z zielonej herbaty może poprawić kontrolę glikemii i zapobiegać osteoporozie u pacjentów z cukrzycą [21].

Herbata może również działać przeciw otyłości poprzez poprawę wydatku energetycznego, metabolizmu i akumulacji lipidów. W badaniu ‘Therapeutic effect of high-dose green tea extract on weight reduction: A randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial.’ wykazano, że codzienne spożywanie ekstraktów z zielonej herbaty (856,8 mg) spowodowało znaczną redukcję masy ciała, obwodu talii oraz stężenia trójglicerydów i cholesterolu LDL w osoczu u kobiet z centralną otyłością, bez wykrytych działań niepożądanych [22]. Mogło to być spowodowane zahamowaniem wydzielania greliny i podwyższenia poziomu adiponektyny. Z kolei w innym badaniu mężczyźni z nadwagą przez 12 tygodni codziennie przyjmowali kapsułki zawierające 250 mg ekstraktu z zielonej herbaty (w tym 187,5 mg polifenoli, 125 mg EGCG i 20 mg kofeiny) i wykonywali interwałowe ćwiczenia sprinterskie. W konsekwencji ich tkanka tłuszczowa ogólnie oraz ta w jamie brzusznej uległy zmniejszeniu [23]. Składniki herbaty takie jak: polifenole, kofeina i polisacharydy mogą wykazywać działanie regulujące trawienie, wchłanianie i metabolizm glikolipidów, poprawę wydatku energetycznego, zapobieganie gromadzeniu się i odkładaniu lipidów, a w konsekwencji zmniejszenie masy ciała.

Uważa się, że składniki zawarte w herbacie mogą mieć działanie ochronne na wątrobę, poprzez łagodzenie stresu oksydacyjnego – poprawiają system obrony przeciwutleniającej. Ponadto mogą hamować stany zapalne, blokować apoptozę komórek wątroby, regulować metabolizm lipidów, zapobiegać stłuszczeniu i zwłóknieniu wątroby oraz opóźniać dysbakteriozę jelit. W badaniu ‘The effect of green tea extract supplementation on liver enzymes in patients with nonalcoholic fatty liver disease.’ spożywanie ekstraktu z zielonej herbaty 500 mg dziennie przez 90 dni obniżyło poziomy enzymów wątrobowych, w tym ALT, AST i ALP u pacjentów z niealkoholową stłuszczeniową chorobą wątroby (NAFLD). [24]

Wady picia herbaty

Pomimo tego, że herbata i jej bioaktywne składniki wykazują korzystne działania wpływające na zdrowie, należy mieć na uwadze, że nie jest ona pozbawiona wad. W badaniach wykazano, że herbaty mogą być zanieczyszczone metalami ciężkimi, mogą się w nich znaleźć pozostałości pestycydów, a także podczas fermentacji i przechowywania mogą wytwarzać się mykotoksyny. [25] Wszystkie te substancje mogą być niebezpieczne dla zdrowia. Ponadto istnieje możliwość zatrucia wysokimi dawkami bioaktywnych składników w herbacie, które spożywane w odpowiednich ilościach przynoszą wiele korzyści.

W herbacie wykryto wiele pierwiastków, między innymi: ołów, kadm, miedź, kobalt, chrom, nikiel, mangan, glin, arsen i fluor. [26] Wśród nich ołów czy kadm są toksyczne, z kolei miedź czy fluor są potrzebne człowiekowi, ale w zbyt dużych ilościach mogą prowadzić do zatrucia. W przeprowadzonych badaniach zawartość metali ciężkich w herbacie z reguły była niższa od maksymalnych dopuszczalnych wartości określonych przez Światową Organizację Zdrowia (WHO) i Farmakopeę Stanów Zjednoczonych (USP). [27] W badaniach wykorzystano takie pojęcia jak: docelowy współczynnik ryzyka (THQ) oraz wskaźnik zagrożenia (HI) i stwierdzono, że w badanych herbatach ich wartości wynoszą poniżej 1, co wskazuje, że spożycie herbaty nie zwiększa ryzyka utraty zdrowia. Ponadto wskaźniki te zmniejszały się wraz ze wzrostem długości czasu parzenia, dlatego zalecono, aby pierwszy napar wylewać, a spożywać herbaty z kolejnego parzenia. [28] Mimo to stan gleby na plantacji, pora roku podczas zbiorów oraz dojrzałość liści mogą wpływać na rozmieszczenie pierwiastków w roślinie, dlatego należy monitorować ich poziom, aby uniknąć zatrucia. [29] Najbardziej kumulowane są: mangan, glin oraz fluor, a ich nadmierna podaż może prowadzić do objawów zatrucia takich jak: dolegliwości z przewodu pokarmowego jak np. biegunka, ślinotok, bóle brzucha, ogólne osłabienie, bóle głowy,

zaburzenia funkcji poznawczych, fluoroza kości, uszkodzenie układu pozapiramidowego i inne. [30]

Kolejnym niebezpieczeństwem są pozostałości pestycydów, wśród których znajdują się takie substancje jak: chemikalia fosforoorganiczne, chloroorganiczne, karbaminiany, pyretroidy, herbicydy i neonikotynoidy. [31] Pomimo regularnego monitorowania stężenia tych substancji w herbacie często wykrywane są: chloropiryfos, bifentryna, lambda-cyhalotryna, cypermetryna, imidachlopryd i acetamipryd. [32] Z reguły większość badanych pestycydów znajduje się poniżej najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości (MRL) zarówno w Chinach, jak i Unii Europejskiej [33], jednak w badaniu z 2015 roku 'Monitoring and risk assessment of pesticide residues in tea samples from china.' przetestowano 233 próbki herbaty i 198 próbek zawierało pozostałości pestycydów, a w 39 z nich stężenie pestycydów przekraczało MRL Unii Europejskiej. [34] Najbardziej zanieczyszczona okazała się herbata Oolong. Podczas tego badania oszacowano też zagrożenia dla zdrowia konsumentów herbaty w trzech miastach i wykazano, że nie występuje zwiększone ryzyko zachorowania zarówno na choroby nienowotworowe związane z fosforoorganicznymi, chloroorganicznymi i pyretroidami, jak i nowotwory wynikające z narażenia na heksachlorobenzen, heptachlor, chlordan i pp'-DDT. Z kolei w innym badaniu dotyczącym 810 chińskich herbat wartości THQ pestycydów fosforoorganicznych pochodzących ze spożycia herbaty wynosiły poniżej 0,02, więc jest mało prawdopodobne, aby narażenie na pestycydy fosforoorganiczne wywołane piciem herbaty wywołało niekorzystne problemy zdrowotne u ludzi. [35] Należy jednak mieć na uwadze ciągłe monitorowanie oraz ustanowienie bardziej ścisłej regulacji dla pozostałości pestycydów w prawie, ponieważ takie działania sprzyjają ochronie zdrowia publicznego.

W produkcji niektórych rodzajów herbat niezbędny jest proces fermentacji, do którego wykorzystywane są mikroorganizmy. W związku z tym zarówno na etapie fermentacji, jak i w okresie późniejszego przechowywania herbaty należy zwrócić uwagę na obecność szkodliwych grzybów. [36] W niektórych próbkach herbaty znaleziono aflatoksyny, fumonizyny i ochratoksynę A, spośród których najbardziej toksyczna jest aflatoksyna B1 – wywołuje ostre uszkodzenie wątroby i nie można jej usunąć poprzez opłukanie wodą czy podgrzanie nawet do temperatury 200°C [37]. Dlatego ważna jest kontrola procesu fermentacji oraz przechowywanej herbaty.

Niektóre składniki herbaty zostały uznane za substancje antyodżywcze, czyli, według definicji, jest to grupa związków, która wywiera szkodliwy wpływ na organizm lub uniemożliwia wchłanianie i wykorzystanie składników odżywczych. Mogą to być substancje występujące naturalnie w żywności pochodzenia roślinnego, dodatki do żywności lub zanieczyszczenia. [38] Przykładem są polifenole, które mogą hamować enzymy trawienne, w tym trypsynę, lipazę, amylazę i glukozydazę, a te z kolei są związane z trawieniem białek, lipidów i węglowodanów. Prowadzi to do zmniejszenia dostępności tych składników odżywczych, co może zaszkodzić osobom niedożywionym, aczkolwiek przynosi korzyści pacjentom z otyłością lub cukrzycą. [39] Nadmierne picie herbaty może zaburzać wchłanianie żelaza – polifenole mogą wiązać żelazo zawarte w niektórych pokarmach, przez co staje się ono niedostępne (częściej występuje to w przypadku pokarmów roślinnych), co w następstwie prowadzi do niedokrwistości z niedoboru żelaza. [40] Z kolei składnik antytiaminowy zawarty w herbacie może zaburzać bioaktywność tiaminy, co prowadzi do dysfunkcji zarówno obwodowego, jak i ośrodkowego układu nerwowego. [41]

Ponadto spożycie dużej ilości herbaty jest powiązane z przyjęciem sporej dawki kofeiny, której bezpieczna dawka wynosi maksymalnie ok. 300 mg. jednak niektórzy już przy spożyciu 200 mg odczuwają krótkotrwałe pobudzenie układu nerwowego, bezsenność, niepokój, stres, kołatanie serca, drżenie rąk i wzrost ciśnienia krwi [42]. Rutynowe spożywanie kofeiny, nawet ok. 100 mg dziennie, może przyczyniać się do codziennego bólu głowy. Z kolei przyjmowanie dużych dawek kofeiny, przekraczających 400-500 mg może powodować uczucie oszołomienia lub zawrotów głowy, jest to jednak bardzo rzadkie działanie niepożądane. Dodatkowo kofeina może zakłócać cykl snu poprzez hamowanie produkcji melatoniny. Ludzie metabolizują tę substancję w różnym tempie, więc nie jest możliwe przewidzenie, czy wpływa ona tak samo na wszystkich ludzi. Niektóre badania wykazały, że nawet zaledwie 200 mg kofeiny spożyte 6 lub więcej godzin przed snem może negatywnie wpłynąć na jakość snu, podczas gdy inne nie wykazały znaczącego wpływu. Warto zwrócić uwagę na spożywanie herbaty podczas ciąży, ponieważ kofeina może zwiększać ryzyko powikłań, takich jak poronienie i niska masa urodzeniowa niemowląt. American College of Obstetricians and Gynecologists zaleca, aby dziennie nie spożywać więcej niż 200 mg, wtedy ryzyko powikłań jest stosunkowo niskie.

Ponadto zgłaszane są inne działania niepożądane związane ze spożyciem herbaty, takie jak ostre uszkodzenie wątroby i zaburzenia żołądkowo-jelitowe, takie jak na przykład nudności – uważa się, że garbniki, które odpowiadają za gorzki smak herbaty, mogą wywoływać również

taką przypadłość, która jednak często jest związana z piciem naparu na czczo. [43] Warto zwrócić uwagę, że spożywanie herbaty na pusty żołądek może poprawić jej biodostępność, a w konsekwencji zwiększyć jej skuteczność biologiczną [44]. Herbata, a właściwie zawarta w niej kofeina może powodować zgagę lub nasilać występujące wcześniej objawy refluku żołądkowo-przełykowego. Badania sugerują, że kofeina może rozluźniać dolny zwieracz przełyku, co ułatwia zarzucanie kwaśnej treści żołądkowej do przełyku. Kofeina może przyczyniać się także do wzrostu całkowitej produkcji kwasu żołądkowego.

Wnioski

W herbacie zawarte są: polifenole, polisacharydy, aminokwasy, alkaloidy, saponiny, enzymy, barwniki, składniki mineralne oraz substancje lotne odpowiadające w głównej mierze za smak i aromat naparu. Pozostałe składniki bioaktywne odpowiadają za szereg funkcji mających wpływ na zdrowie człowieka, między innymi: działanie przeciwutleniające, przeciwzapalne, immunoregulujące, przeciwnowotworowe, chroniące układ sercowo-naczyniowy, przeciwcukrzycowe, przeciw otyłości i chroniące wątrobę. W odniesieniu do niektórych tych funkcji przeprowadzono już badania, jednak w większości potrzebne są badania kliniczne lepiej zaprojektowane lub przeprowadzone na większą skalę, by zweryfikować dotychczas odkryte działania. W herbacie biodostępność składników aktywnych zależy od sposobu parzenia naparu, ale także od rodzaju herbaty. Każdy z nich wytwarzany jest z jednej rośliny, a dopiero różnice w produkcji warunkują smak, aromat oraz ilość i dostępność substancji zawartych w herbacie. Należy zwrócić większą uwagę na bezpieczeństwo herbaty, takie jak zanieczyszczenie metalami ciężkimi, pestycydami i mykotoksynami, a także na kofeinę zawartą w herbacie, gdyż może ona powodować działania niepożądane obserwowane w badaniach. Ponadto należy mieć na uwadze dawki spożywanych składników bioaktywnych, ponieważ duże ich ilości mogą mieć potencjalnie niekorzystny wpływ na między innymi układ pokarmowy. Podsumowując, herbata jest obiecującym składnikiem diety, po który sięga bardzo wiele ludzi, toteż osoby wybierające herbaty ze sprawdzonych źródeł i pewnych produkcji nie powinny się obawiać spożywania jej, ponieważ pełni ona wiele funkcji zdrowotnych przy stosunkowo niewielkich wadach.

Disclosures

Author's contribution:

Conceptualization: Gruzewska-Piotrowska K., Pająk M., Hubka J., Gruzewska A., Wcisło W.; Methodology: Gruzewska-Piotrowska K., Pająk M., Gruzewska A.; Software: Wcisło W.; Formal analysis: Hubka J., Gruzewska A.; Investigation: Wcisło W., Gruzewska-Piotrowska K.; Data curation: Gruzewska A., Wcisło W.; Writing - rough preparation: Gruzewska A., Gruzewska-Piotrowska K.; Writing - review and editing: Pająk M., Hubka J., Gruzewska A.; Visualization: Gruzewska A.; Supervision: Gruzewska-Piotrowska K.; Project administration: Pająk M., Hubka J.

All authors have read and agreed with the published version of the manuscript.

Funding Statement: No funding received.

Institutional Review Board Statement: Not applicable. The study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki. In accordance with the law in force in the Republic of Poland, retrospective studies do not require the opinion or consent of the Bioethics Committee, as they are not a medical experiment in which human organisms would be interfered with. For this reason, we did not seek the consent of the Commission.

Informed Consent Statement: Not applicable. The study was retrospective and was conducted on the basis of collected surveys.

Data Availability Statement: The data presented in this study are available on request from the corresponding author.

Financial support: No financial support was received.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

Piśmiennictwo

[1] Cooper R, Morré DJ, Morré DM. Medicinal benefits of green tea: Part I. Review of noncancer health benefits. J Altern Complement Med. 2005 Jun;11(3):521-8. doi: 10.1089/acm.2005.11.521. PMID: 15992239.

- [2] Anderson, R. (2014). Tea industry's future depends on corporate collaboration. Retrieved from <https://www.bbc.com/news/business-26123944>
- [3] Tang GY, Meng X, Gan RY, Zhao CN, Liu Q, Feng YB, Li S, Wei XL, Atanasov AG, Corke H, Li HB. Health Functions and Related Molecular Mechanisms of Tea Components: An Update Review. *Int J Mol Sci.* 2019 Dec 8;20(24):6196. doi: 10.3390/ijms20246196. PMID: 31817990; PMCID: PMC6941079.
- [4] Bolton, D. (2016). Global Tea Production 2015. *World Tea News*. Retrieved from <https://worldteanews.com/teaindustry-news-and-features/global-tea-production-2015>
- [5] Zhao C.N., Tang G.Y., Cao S.Y., Xu X.Y., Gan R.Y., Liu Q., Mao Q.Q., Shang A., Li H.B. Phenolic profiles and antioxidant activities of 30 tea infusions from green, black, oolong, white, yellow and dark teas. *Antioxidants.* 2019;8:215. doi: 10.3390/antiox8070215.
- [6] Luca V.S., Stan A.M., Trifan A., Miron A., Aprotosoia A.C. Catechins profile, caffeine content and antioxidant activity of camellia sinensis teas commercialized in romania. *Med. Sur. J. Revista Medico-Chirurgicala.* 2016;120:457–463.
- [7] Xiao J.B., Jiang H.X. A review on the structure-function relationship aspect of polysaccharides from tea materials. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 2015;55:930–938. doi: 10.1080/10408398.2012.678423.
- [8] Turkozu D., Sanlier N. L-theanine, unique amino acid of tea, and its metabolism, health effects, and safety. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 2017;57:1681–1687. doi: 10.1080/10408398.2015.1016141.
- [9] Bi W., He C.N., Ma Y.Y., Shen J., Zhang L.H., Peng Y., Xiao P.G. Investigation of free amino acid, total phenolics, antioxidant activity and purine alkaloids to assess the health properties of non-Camellia tea. *Acta Pharm. Sin. B.* 2016;6:170–181. doi: 10.1016/j.apsb.2015.11.003.
- [10] Yuan C.X., Li Y., Li Q.C., Jin R.S., Ren L.L. Purification of tea saponins and evaluation of its effect on alcohol dehydrogenase activity. *Open Life Sci.* 2018;13:56–63. doi: 10.1515/biol-2018-0008.
- [11] <https://eherbata.pl/blog/herbaciane-abc-roznice-w-produkcji-6-rodzajow-herbaty-268.html>

- [12] Liu S.M., Huang H.H. Assessments of antioxidant effect of black tea extract and its rationals by erythrocyte haemolysis assay, plasma oxidation assay and cellular antioxidant activity (CAA) assay. *J. Funct. Foods.* 2015;18:1095–1105. doi: 10.1016/j.jff.2014.08.023.
- [13] Shamekhi Z., Amani R., Habibagahi Z., Namjoyan F., Ghadiri A., Malehi A.S. A randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial examining the effects of green tea extract on systemic lupus erythematosus disease activity and quality of life. *Phytother. Res.* 2017;31:1063–1071. doi: 10.1002/ptr.5827.
- [14] Zhang T., Li L., Liu Y.H., Zhong D.Q., Tao Y., Jiang X.J., Xu Z.Q. Effect of coffee and green tea on executive ability and plasma levels of inflammatory factors in soldiers with 48-hour total sleep deprivation. *Int. J. Clin. Exp. Med.* 2016;9:19354–19362.
- [15] Tang GY, Meng X, Gan RY, Zhao CN, Liu Q, Feng YB, Li S, Wei XL, Atanasov AG, Corke H, Li HB. Health Functions and Related Molecular Mechanisms of Tea Components: An Update Review. *Int J Mol Sci.* 2019 Dec 8;20(24):6196. doi: 10.3390/ijms20246196. PMID: 31817990; PMCID: PMC6941079.
- [16] Yusni Husni T.T., Achmad T.H. Aktivitas activity of green tea (*Camellia sinensis* (L) o. Kuntze) polyphenols as immunomodulator through response of suppression immunoglobulin e (IgE) in allergic rhinitis. *Majalah Kedokteran Bandung-Mkb-Bandung Med. J.* 2015;47:160–166. doi: 10.15395/mkb.v47n3.596.
- [17] Hartley L, Flowers N, Holmes J, Clarke A, Stranges S, Hooper L, Rees K. Green and black tea for the primary prevention of cardiovascular disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013 Jun 18;2013(6):CD009934. doi: 10.1002/14651858.CD009934.pub2. PMID: 23780706; PMCID: PMC7433290.
- [18] Kim TL, Jeong GH, Yang JW, Lee KH, Kronbichler A, van der Vliet HJ, Grosso G, Galvano F, Aune D, Kim JY, Veronese N, Stubbs B, Solmi M, Koyanagi A, Hong SH, Dragioti E, Cho E, de Rezende LFM, Giovannucci EL, Shin JI, Gamerith G. Tea Consumption and Risk of Cancer: An Umbrella Review and Meta-Analysis of Observational Studies. *Adv Nutr.* 2020 Nov 16;11(6):1437-1452. doi: 10.1093/advances/nmaa077. PMID: 32667980; PMCID: PMC7666907.

- [19] Mahmoud F., Haines D., Al-Ozairi E., Dashti A. Effect of black tea consumption on intracellular cytokines, regulatory T cells and metabolic biomarkers in type 2 diabetes patients. *Phytother. Res.* 2016;30:454–462. doi: 10.1002/ptr.5548.
- [20] Suraphad P., Suklaew P.O., Ngamukote S., Adisakwattana S., Makynen K. The effect of isomaltulose together with green tea on glycemic response and antioxidant capacity: A single-blind, crossover study in healthy subjects. *Nutrients.* 2017;9:464. doi: 10.3390/nu9050464.
- [21] De Amorim L., Vaz S.R., Cesario G., Coelho A., Botelho P.B. Effect of green tea extract on bone mass and body composition in individuals with diabetes. *J. Funct Foods.* 2018;40:589–594. doi: 10.1016/j.jff.2017.11.039.
- [22] Chen I.J., Liu C.Y., Chiu J.P., Hsu C.H. Therapeutic effect of high-dose green tea extract on weight reduction: A randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Clin. Nutr.* 2016;35:592–599. doi: 10.1016/j.clnu.2015.05.003.
- [23] Gahreman D., Heydari M., Boutcher Y., Freund J., Boutcher S. The effect of green tea ingestion and interval sprinting exercise on the body composition of overweight males: A randomized trial. *Nutrients.* 2016;8:510. doi: 10.3390/nu8080510.
- [24] Pezeshki A., Safi S., Feizi A., Askari G., Karami F. The effect of green tea extract supplementation on liver enzymes in patients with nonalcoholic fatty liver disease. *Int. J. Prev. Med.* 2016;7:131.
- [25] Zhao Z.J., Hu X.C., Liu Q.J. Recent advances on the fungi of Pu-erh ripe tea. *Int. Food Res. J.* 2015;22:1240–1246.
- [26] Dabanovic V., Soskic M., Durovic D., Mugosa B. Investigation of heavy metals content in selected tea brands marketed in podgorica, montenegro. *Int. J. Pharm. Sci. Res.* 2016;7:4798–4804.
- [27] Nkansah M.A., Opoku F., Ackumey A.A. Risk assessment of mineral and heavy metal content of selected tea products from the Ghanaian market. *Environ. Monit. Assess.* 2016;188:332. doi: 10.1007/s10661-016-5343-y.
- [28] Li L.H., Fu Q.L., Achal V., Liu Y.L. A comparison of the potential health risk of aluminum and heavy metals in tea leaves and tea infusion of commercially available green tea in Jiangxi, China. *Environ. Monit. Assess.* 2015;187:228. doi: 10.1007/s10661-015-4445-2.

- [29] Peng C.Y., Zhu X.H., Hou R.Y., Ge G.F., Hua R.M., Wan X.C., Cai H.M. Aluminum and heavy metal accumulation in tea leaves: An interplay of environmental and plant factors and an assessment of exposure risks to consumers. *J. Food Sci.* 2018;83:1165–1172. doi: 10.1111/1750-3841.14093.
- [30] Zhang J., Yang R.D., Chen R., Peng Y.S., Wen X.F., Gao L. Accumulation of heavy metals in tea leaves and potential health risk assessment: A case study from Puan county, Guizhou province, China. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2018;15:133. doi: 10.3390/ijerph15010133.
- [31] Yadav S., Rai S., Srivastava A.K., Panchal S., Patel D., Sharma V., Jain S., Srivastava L. Determination of pesticide and phthalate residues in tea by QuEChERS method and their fate in processing. *Environ. Sci. Pollut. R.* 2017;24:3074–3083. doi: 10.1007/s11356-016-7673-2.
- [32] Li J.X., Sun M.Y., Chang Q.Y., Hu X.Y., Kang J., Fan C.L. Determination of pesticide residues in teas via QuEChERS combined with dispersive liquid-liquid microextraction followed by gas chromatography-tandem mass spectrometry. *Chromatographia.* 2017;80:1447–1458. doi:10.1007/s10337-017-3362-7.
- [33] Cladiere M., Delaporte G., Le Roux E., Camel V. Multi-class analysis for simultaneous determination of pesticides, mycotoxins, process-induced toxicants and packaging contaminants in tea. *Food Chem.* 2018;242:113–121. doi: 10.1016/j.foodchem.2017.08.108.
- [34] Feng J., Tang H., Chen D.Z., Li L. Monitoring and risk assessment of pesticide residues in tea samples from china. *Hum. Ecol. Risk Assess.* 2015;21:169–183. doi: 10.1080/10807039.2014.894443.
- [35] Chen H.P., Hao Z.X., Wang Q.H., Jiang Y., Pan R., Wang C., Liu X., Lu C.Y. Occurrence and risk assessment of organophosphorus pesticide residues in Chinese tea. *Hum. Ecol. Risk Assess.* 2016;22:28–38. doi: 10.1080/10807039.2015.1046420.
- [36] Martinez-Dominguez G., Romero-Gonzalez R., Frenich A.G. Multi-class methodology to determine pesticides and mycotoxins in green tea and royal jelly supplements by liquid chromatography coupled to Orbitrap high resolution mass spectrometry. *Food Chem.* 2016;197:907–915. doi: 10.1016/j.foodchem.2015.11.070.

- [37] Haas D., Pfeifer B., Reiterich C., Partenheimer R., Reck B., Buzina W. Identification and quantification of fungi and mycotoxins from Pu-erh tea. *Int. J. Food Microbiol.* 2013;166:316–322. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2013.07.024.
- [38] Goluch-Koniuszy, Z., Salmanowicz, M. (2017). Wybrane substancje antyodżywcze występujące w żywności. *Vox Medici*, 13(9), 10-13.
- [39] Liu C., He W.J., Chen S.S., Chen J., Zeng M.M., Qin F., He Z.Y. Interactions of digestive enzymes and milk proteins with tea catechins at gastric and intestinal pH. *Int. J. Food Sci. Technol.* 2017;52:247–257. doi: 10.1111/ijfs.13276.
- [40] Fan F.S. Iron deficiency anemia due to excessive green tea drinking. *Clin. Case Rep.* 2016;4:1053–1056. doi: 10.1002/ccr3.707.
- [41] Ruenwongsa P., Pattanavibag S. Impairment of acetylcholine synthesis in thiamine-deficient rats developed by prolonged tea consumption. *Life Sci.* 1984;34:365–370. doi: 10.1016/0024-3205(84)90625-8.
- [42] Mohanpuria P., Kumar V., Yadav S.K. Tea caffeine: Metabolism, functions, and reduction strategies. *Food Sci. Biotechnol.* 2010;19:275–287. doi: 10.1007/s10068-010-0041-y.
- [43] Sarma D.N., Barrett M.L., Chavez M.L., Gardiner P., Ko R., Mahady G.B., Marles R.J., Pellicore L.S., Giancaspro G.I., Dog T.L. Safety of green tea extracts - a systematic review by the US Pharmacopeia. *Drug Saf.* 2008;31:469–484. doi: 10.2165/00002018-200831060-00003.
- [44] Chow H., Hakim I.A., Vining D.R., Crowel J.A., Ranger-Moore J., Chew W.M., Celaya C.A., Rodney S.R., Hara Y., Alberts D.S. Effects of dosing condition on the oral bioavailability of green tea catechins after single-dose administration of Polyphenon E in healthy individuals. *Clin. Cancer Res.* 2005;11:4627–4633. doi: 10.1158/1078-0432.CCR-04-2549.