

Rola suplementacji w zbilansowanym żywieniu człowieka (cz. II)

Charakterystyka oraz skład jonowy ekstraktów z herbat

Paulina Piskuła, Aleksander Astel*

Wstęp

Herbata (*Camelia sinensis L.*) jest rośliną wiecznie zieloną, z której przyrządza się jeden z najpopularniejszych napojów. Napar z herbaty zajmuje drugie miejsce po wodzie pod względem ilości produktu spożywanego przez człowieka. Jako najstarszy napój na świecie cieszy się niezwykłą popularnością dzięki wysokiej dostępności w sklepach. Do otrzymania napoju wykorzystuje się odpowiednio przerobione młode liście lub nierozwinięte pączki liściowe. Legendy głoszą, iż picie herbaty zapoczątkował 4700 lat temu cesarz Szen-Nung, któremu przypadkiem liść dzikiej herbaty wpadł do naczynia z gorącą wodą.

W handlu można ją spotkać w różnych formach przeznaczonych do zaparzania, począwszy od wysokiej jakości herbat liściastych poprzez niższej klasy ekspresowe pakowane w torebkach aż do granulowanych całkowicie rozpuszczających się w gorącej wodzie. Ekstrakt z herbaty zawiera cały szereg nieorganicznych kationów i anionów, które są nieodłącznymi składnikami spożywanego pokarmu. Oprócz pozytywnego wpływu naparów herbacianych na organizm należy również pamiętać o tych, które mogą mu zaszkodzić. Dlatego przy suplementacji trzeba zwrócić uwagę na jakość herbaty oraz dzienną dawkę spożycia.

W dzisiejszych czasach herbatę często stosuje się jako jedną z form suplementów diety. Przeznaczenie suplementów jest bardzo różnorodne, lecz nie każdy składnik suplementów może wywołać pożądane skutki.

Rodzaje herbat

Podstawowy podział wynika ze sposobu i stopnia utlenienia liścia herbaty, co wpływa na kolor liścia i zaparzonego z niego naparu. Wyróżnia się sześć podstawowych rodzajów herbat, które przedstawiono na rysunku 1.

Herbata czarna jest najbardziej powszechną ze wszystkich gatunków. Stanowi ponad 90% produkcji wszystkich herbat na całym świecie. Jej

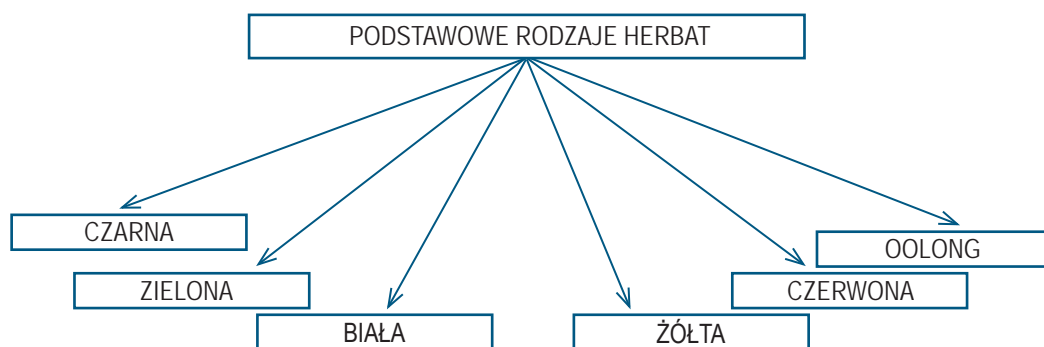
intensywny smak i ciemny kolor są skutkami pełnego utlenienia. Herbata czarna dzieli się na podgatunki takie jak:

- liściowa (powstaje z całych liści i jest wysoce aromatyczna),
- łamana (tworzona z połamanych części liści),
- pokruszona (wytwarzana z pyłku liściowego oraz skruszonych liści).

Naukowcy dowiedli, iż picie przynajmniej 3 filiżanek czarnej herbaty dziennie może zminimalizować ryzyko wystąpienia choroby niedokrwiennej serca ze względu na zawartość kofeiny, która zwiększa poziom pobudzenia organizmu [1].

Herbata zielona jest przyrządzana z tej samej rośliny co czarna, lecz nie jest poddawana procesom fermentacji. Dzięki temu pozostaje w niej więcej właściwości chemicznych świeżych liści. Po zaparzeniu przyjmuje słomkowy lub jasnozielony kolor. Kofeina zawarta w herbacie przyspiesza metabolizm, a katechiny wspomagają proces spalania tłuszczu [2].

Herbaty białej nie poddaje się żadnemu procesowi. Zostaje sporządzana z młodych,



Rys. 1. Podstawowe rodzaje herbat dostępnych w handlu



nierozwiniętych pączków. Herbata jest bogata w prozdrowotne polifenole, dzięki braku procesów fermentacji. Zawarte w niej katechiny zmniejszają poziom cholesterolu oraz obniżają ciśnienie krwi [3].

Herbata żółta powstaje w procesie analogicznym do tworzenia herbaty czarnej, lecz fermentację w pewnym etapie przerywa się. Zawartość kofeiny w herbacie żółtej wynosi poniżej 1%. Zawiera niewielką ilość garbników przez co działa odświeżająco.

Herbata czerwona (pu-erh) powstaje z herbaty zielonej, która w następnym etapie jest poddana procesowi fermentacji mikrobiologicznej. Na skutek fermentacji mikrobiologicznej herbata staje się zasobna w bakterie o właściwościach prozdrowotnych. Herbata nabiera ciemną barwę oraz ziemisty smak i zapach [4].

Herbatę oolong poddaje się procesom utlenienia w 20-50%. Smak herbaty to kompromis między zieloną a czarną herbatą. Posiada właściwości regulujące poziom cholesterolu, dlatego zmniejsza ryzyko powstania chorób układu krążenia.

Herbaty ziołowe są nieodłącznym składnikiem diety większości ludzi. Ich spożycie warunkują wysokie walory smakowe a także potencjalne właściwości polepszające samopoczucie i zdrowie. Wyróżnia się wiele podziałów owych herbat, jednakże uzyskiwane napary można podzielić ze względu na skład oraz przeznaczenie. Większość herbat ziołowych dostępnych w han-

dlu rekomenduje się jako suplementy diety, których regularne spożywanie powinno powodować pozytywne skutki dla organizmu. Do najbardziej popularnych skutków spożywania herbat ziołowych zalicza się:

- odchudzanie,
- ujędrnianie,
- wspomaganie pracy układu krążenia,
- kojenie stresu,
- pozytywne oddziaływanie na matki karmiące,
- przeciwdziałanie zaparciom,
- obniżanie poziomu cukru,
- regulowanie ciśnienia tętniczego krwi oraz poziomu cholesterolu,
- ułatwianie zasypiania,
- podnoszenie odporności,
- wspomaganie trawienia,
- wspomaganie pamięci i koncentracji,
- oczyszczanie nerek.

Herbatki odchudzające cieszą się w dzisiejszych czasach największą popularnością, szczególnie w grupie kobiet. Skład suplementu tworzą herbaty zielona i pu-erh. Obie wspomagają trawienie i przyspieszają metabolizm. Poprzez regulację pracy jelit zostaje wydalany nadmiar wody [4]. Mięta, krwawnik i koper zapobiegają wzdęciom. Pokrzywa oczyszcza organizm z toksyn [5]. Napary odchudzające zawierają także substancje aktywne, w tym termogeniki. Związki termogeniczne to kofeina, synefryna, guarana, forskolina, piperyna, katechiny i salicyna. Spożywanie małych ilości tych substancji nie jest niebezpieczne dla zdrowia człowieka, aczkolwiek przedawkowanie może skutkować działaniem

przeczyszczającym, odwodnieniem oraz niedoborem wielu składników pokarmowych [6].

Herbata przyspieszająca procesy trawienne znajdują zastosowanie u osób, które posiadają spowolniony metabolizm oraz po obfitym posiłku. Liść mięty i rumianek likwidują wzdęcia [5, 7]. Kminek, anyż i kolendra przyspieszają wydzielanie soków trawienych. Cykoria ma pozytywny wpływ na pracę wątroby. Anyż zmniejsza uczucie sytości i poprawia apetyt [8].

Nerki to ważny narząd, który opowiada za usuwanie z organizmu produktów przemiany materii oraz regulację kwasowo-zasadową. Zaburzenia tych czynności można wspomóc suplementami diety w postaci naparów. Dana herbatka może zawierać mieszankę ziół takich jak korceń mniszka, prawoślaz, imbir, kurkuma, pokrzywa oraz skrzyp, które poprzez intensyfikację działania moczopędnego sprzyjają oczyszczaniu nerek [9].

Herbatka ujędrniająca ma na celu przede wszystkim zadbać o prawidłowy wygląd skóry oraz utrzymanie prawidłowego poziomu wody w organizmie, która jest głównym powodem postawiania cellulitu. Hibiskus zawarty w mieszance sprzyja procesowi usuwania wody z organizmu. Morszczyk pęcherzykowaty wspomaga metabolizm i tym samym wspomaga kontrolowanie masy ciała [10]. Witamina E ma działanie przeciwutleniające. Jednak stosowanie samej herbaty nie przyniesie pożądanego efektu [11].

Herbaty wspomagające pracę układu krążenia mają różne właściwości w zależności od jej składu. Jedne zioła mogą zwiększać siłę skurczu serca, natomiast drugie działają rozkurczowo na naczynia wieńcowe. Osoby, które chorują przewlekłe na choroby serca nie powinny same decydować o przyjmowaniu danego suplementu. Głóg, który może być zawarty w suplemencie obniża ciśnienie krwi poprzez rozszerzenie naczyń krwionośnych. Naparstnica zwalnia tętno i zwiększa siłę skurczu serca. Serdecznik działa rozkurczowo i reguluje pracę serca [10].

Dużą popularność zdobyła herbata, którą stosują się jako potencjalne narzędzie walki ze stresem, który jest nieodłącznym składnikiem dzisiejszego życia. Towarzyszące nerwom bóle brzucha i niestrawności są łagodzone mięta i rumiankiem. Żeń-szeń, miłorząb japoński, jemiola oraz dziurawiec działają przeciwłękowo, rozluźniająco, a także ułatwiają zasypianie. Pozwalają oczyścić umysł i odprężyć się [10, 12, 13].

Suplementy dla matek karmiących mają na celu przede wszystkim stymulację gruczołów mlecznych. Za wspomaganie produkcji mleka odpowiedzialne są zawarte w herbatach mniszek lekarski i kozieradka. W składzie ziół spotyka się również melisę, która zmniejsza drażliwość i ułatwia sen [14].

Nieodłącznym czynnikiem codziennego funkcjonowania człowieka jest prawidłowy, głęboki i spokojny sen. Problemy związane z kłopotami



ze snaniem można złagodzić odpowiednimi naparami ziołowymi. Ziele męczennicy cielistej działa na ośrodkowy układ nerwowy i nie powoduje skutków ubocznych. Waleriana, melisa oraz dziurawiec pomagają podczas wyczerpania psychicznego i uspokajają [15, 16].

Nieodpowiednia dieta, brak snu oraz obfite dawki stresu mogą doprowadzić do obniżenia odporności organizmu. Herbatki, które mogą wspomóc funkcjonowanie układu immunologicznego zawierają różnorodne mieszanki ziół. Dzika róża oraz kwiaty bzu posiadają wiele witamin oraz wykazują działanie przeciwutleniające [17, 18]. Pokrzywa stymuluje wytwarzanie antygenów wirusowych oraz posiada działanie przeciwpalne [19].

Herbatki na zaparcia zmiękczają masy kałowe bądź pobudzają pracę jelita grubego. Za najsilniejszą z roślin przeczyszczających uważa się senes. Działanie tej rośliny jest szybkie aczkolwiek doprowadza do bolesnych skurczy brzucha. Łagodniejsze środki zawierają kruszynę pospolitą. To niewielkie drzewo posiada w swojej budowie antrazwiązki, które łagodnie pobudzają perystaltykę jelita grubego. Bisakodyl to pochodna difenylometanu. Charakteryzuje się pobudzaniem pracy jelita grubego, a także hamowaniem wchłaniania wody w jelicie [20].

Herbatka na nadciśnienie pomaga utrzymać prawidłowe ciśnienie krwi. Zawiera głóg oraz skrzyp, które polepszają stan naczyń krwionośnych

oraz wspierają pracę serca. Korzeń mniszka chroni organizm przed wolnymi rodnikami [10].

Napary ziół skierowane ku regulacji cholesterolu są przeznaczone dla osób, które są szczególnie narażone na jego podwyższenie. Mieszanka ziół zawiera kozieradkę pospolitą, która bezpośrednio przyczynia się do obniżenia cholesterolu. Ostryż długi i jawański dodatkowo zmniejsza blaszkę miażdżycową, przy czym polepsza przepływ krwi. Czosnek oprócz obniżenia poziomu cholesterolu przyczynia się też do spadku ciśnienia krwi. Imbir lekarski przyspiesza krążenie krwi [10, 12].

Skład chemiczny liści herbaty

Herbata jako roślina jak i mieszanki ziół potocznie nazywane herbatami zawierają wiele substancji chemicznych. Skład chemiczny liści świeżo zebranych różni się od tych po obróbce w procesie produkcyjnym. Kompozycja składowa może się zmienić poprzez zanikanie niektórych substancji podczas suszenia, uleganiu części z nich utlenieniu bądź innym reakcjom chemicznym, a nawet tworzeniu nowych związków. Herbata składa się w 30-50% z związków, które są rozpuszczalne. wraz z obniżeniem wieku herbaty wzrasta w niej zawartość substancji ulegających łatwej ekstrakcji. Do najważniejszych rozpuszczalnych związków zalicza się związki garbnikowe, alkaloidy, pigmenty, olejki eteryczne, związki białkowe, aminokwasy oraz witaminy.

Związki garbnikowe składają się ze złożonej mieszaniny związków polifenolowych, między innymi taniny, katechin oraz polifenoli. W świeżym liściu herbaty związki teotaniny nadają gorycz, która ginie dopiero po obróbce technologicznej. Tanina i katechiny posiadają właściwości witaminy P, dlatego herbata dostarcza ważne składniki organizmowi. Herbaty zielone posiadają dwukrotnie więcej taniny nieutlenionej, natomiast w herbacie czarnej 50% ulega utlenieniu. Związki garbnikowe po utlenieniu tworzą chinony, które utleniając inne związki tworzą produkty aromatyczne. Te z kolei przyczyniają się do tworzenia aromatu herbaty [21].

Olejki eteryczne znajdują się w zielonych i w wysuszonych liściach. W liściu herbaty znajduje się około 0,008% olejków eterycznych. Mimo niewielkiej zawartości przypisują się im aromat herbaty. Niektóre olejki mogą mieć zapach miodu, cynamonu, róż czy wanilii. Chemicznie czyste olejki są mieszaniną alifatycznych i aromatycznych węglodorów, ketonów, aldehydów, fenoli, złożonych kwasów oraz innych lotnych związków. Ilość i skład olejków eterycznych jest różna w zależności od rodzajów herbat [22].

Do najbardziej znanych alkaloidów występujących w herbatkach należy kofeina, znana też pod nazwą teina. Nadaje ona herbacie goryczy. Herbata zawiera więcej kofeiny niż kawa, aczkolwiek kofeina występująca w herbacie posiada łagodniejsze działanie. Kofeina w reakcji z taniną

tworzy kofeinian taniny, który działa łagodniej na układ sercowo-naczyniowy. Teina nie magazynuje się w organizmie. Herbata lepszej jakości wytwarzana z młodych liści charakteryzuje się wyższą zawartością kofeiny [22].

Związki białkowe wraz z aminokwasami stanowią 16-25% objętości liści herbaty. Białka dają początek aminokwasom, które powstają podczas przekształcenia liści w gotową herbatę. Głównymi białkami są gluteiny i albuminy [21, 22].

Pigmenty występujące w herbacie to chlorofile, ksantofile i karoten. Chlorofil znajduje się głównie w herbacie zielonej, natomiast ksantofil i karoten w czarnej. Tearubiginy nadają herbacie czerwono-brunatny kolor i stanowią 10% suchej masy herbaty. Teaflawiny zabarwiają napar na różne odcienie koloru żółtego i zajmują 2% objętości rośliny. Składowa teaflawiny to właściwa teaflawina i galusan teaflawiny. Oba związki są nietrwałe i podczas najslabszego utleniania przechodzą w tearubiny. Opisywana cecha odpowiada za brunatnienie szczególnie gorszej jakości herbat [23].

Związki nieorganiczne zajmują 4-7% zawartości herbaty. Między innymi można w nich wyróżnić sole żelaza, magnezu, sodu, manganu, krzemu, wapnia oraz potasu. W skład złożonych związków rozpuszczalnych w wodzie wchodzi fluor, miedź oraz jod [21].

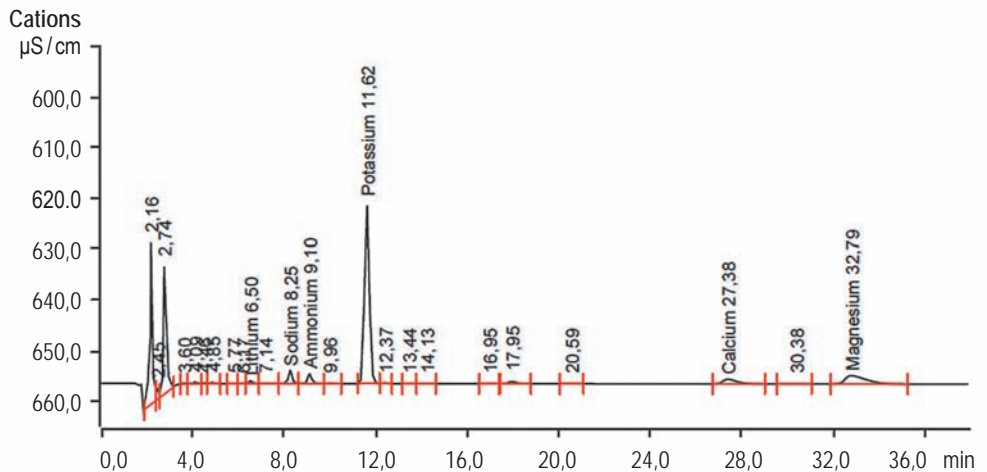
Związki żywiczne to kompleksy, które zawierają w swoim składzie alkohole, kwasy żywiczne oraz fenole żywiczne. Utrwalają aromat w herbacie,



dlatego wysokogatunkowe herbaty wykazują dużą zawartość owych substancji [24]. Związki pektynowe zawarte w roślinie herbacianej obejmują 2-3% objętości. Z cukrami i kwasami mogą tworzyć tzw. żele. Kwas pektynowy tworzy na liściach warstwę ochronną przed wilgocią [24]. Nierozpuszczalne wielocukry zawarte z liściach herbaty to skrobia, hemiceluloza i celuloza, które stanowią 10-12% liści herbacianych. Rozpuszczalne sacharoza, fruktoza, glukoza oraz maltoza obecne w roślinie w 1-4% są pożyteczniejsze dla człowieka niż nierozpuszczalne wielocukry [25].

Oznaczanie składu jonowego ekstraktów herbacianych

Materiały przeznaczone do badań składały się 2 g naważek 15 herbat ziołowych dostępnych na polskim rynku bez recepty lekarza. Próbkę ekstraktów uzyskanych po czasie 5 minut od zaparzenia przefiltrowano, rozcieńczono w stosunku 1:1 a następnie poddano analizie metodą chromatografii jonowej oraz oznaczono w nich przewodność elektrolityczną i odczyn pH. Za pomocą techniki chromatografii oznaczono stężenie kationów litu, sodu, potasu, wapnia, magnezu oraz jonów amonowych, a także anionów: fluorkowych, chlorkowych, azotanowych (III) i (V), bromkowych, fosforanowych (V) i siarczanowych (VI). W tabeli 1 przedstawiono charakterystykę herbat uwzględnionych w badaniach wraz z opisem ich postaci handlowej.



Rys. 2. Chromatogram oznaczania kationów w ekstrakcie herbaty Milton

Wyniki przeprowadzonych analiz i pomiarów zestawiono na wykresach oraz w tabelach poniżej. Typowy chromatograf oznaczania jonów w ekstrakcie herbaty przedstawiono na rysunku 2.

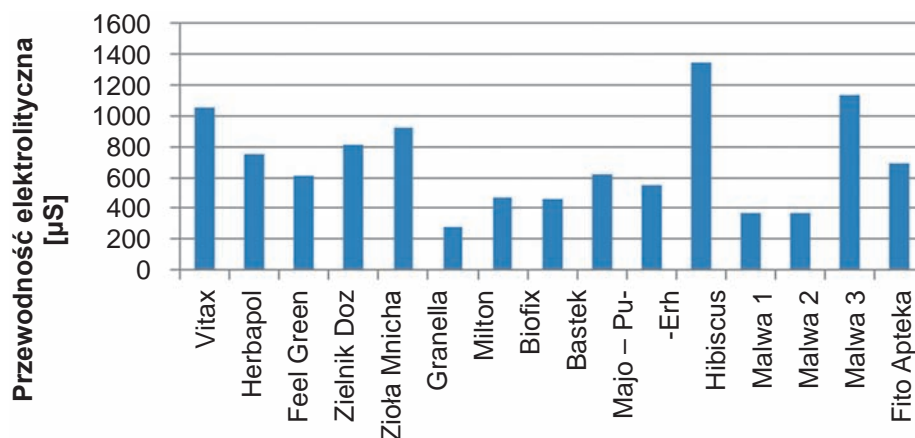
Przewodność elektrolityczna
Wyniki oznaczeń przewodności elektrolitycznej wahały się w granicach od 280 μS do 1348 μS z wartością średnią równą 697 μS. Wysokie wartości oznaczono w herbatach

Hibiscus (1348 μS), Malwa 3 (1134 μS) oraz Vitax (1056 μS). Wyznaczone wartości przewodności elektrolitycznej świadczą o tym, że napary z tych herbat charakteryzują się wyższą wartością stężenia jonów niż pozostałe. Niską przewodność elektrolityczną oznaczono w herbatach Granella (280 μS) oraz Malwa 1 i Malwa 2 (374 μS). W ujęciu ogólnym przesłanki o najwyższej zawartości jonów uzyskano w przypadku herbat w postaci torebek przeznaczonych do wspomaganego trawienia, pracy wątroby oraz odchudzania. Najniższe wartości przewodności oznaczono w herbatach liściastych charakteryzującymi się jedynie walorami smakowymi. Oznaczone wyniki przewodności elektrolitycznej przedstawiono na rysunku 3.

Tabela 1. Nazwy herbat uwzględnionych w badaniach oraz ich charakterystyka ze względu na postać

Lp.	Nazwa herbaty	Oczekiwany efekt	Postać w opakowaniach
1	Vitax	poprawa trawienia	w torebkach
2	Herbapol	poprawa trawienia i pracy wątroby	w torebkach
3	Feel Green – herbata zielona	walory smakowe	w torebkach
4	Zielnik Doz	kontrola masy ciała	w torebkach
5	Zioła Mnicha	oczyszczanie nerek	w torebkach
6	Granella	walory smakowe	granulowana
7	Milton	walory smakowe	w torebkach
8	Biofix	walory smakowe	liściasta
9	Bastek	poprawa pracy układu odpornościowego	w torebkach
10	Majo – Pu-Erh	walory smakowe	liściasta
11	Hibiscus	poprawa pracy układu odpornościowego	liściasta
12	Malwa 1 – Pu-Erh	walory smakowe	liściasta
13	Malwa 2 – Pu-Erh	walory smakowe	w torebkach
14	Malwa 3	wspomaganie odchudzania	w torebkach
15	Fito Apteka	poprawa trawienia	w torebkach

pH
We wszystkich badanych ekstraktach oznaczono odczyn kwaśny. Wartość pH ekstraktów wynosiła od 2,7 (Hibiscus) do 6,1 (Herbapol) z wartością średnią na poziomie 4,9. W herbatach liściastych ozna-



Rys. 3. Wartości przewodności elektrolitycznej ekstraktów wybranych herbat

czono średnią wartość pH 4,6, w herbatach z torebek 5,2, zaś w herbatach granulowanych 3,3. Na rysunku 4 przedstawiono wyniki oznaczeń pH w ekstraktach wszystkich badanych herbat.

Skład jonowy

Skład jonowy oznaczony w ekstraktach badanych herbat przedstawiono w tabeli 2. Dopuszczalne dzienne spożycie dawek poszczególnych jonów porównano do wyników

podanych w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2007 nr 61 poz. 417).

Jony fluorkowe wpływają na gospodarkę wapniowo-fosforanową w organizmie człowieka, tak więc są niezbędne do prawidłowej mineralizacji kości i zębów. Ich stężenie badanych ekstraktach było bardzo zróżnicowane. Wahało się od 0,22 mg/l w herbacie Fito

Apteka poprawiającej procesy trawienne do 42,41 mg/l w herbacie Milton Earl Grey czarnej. Średnia wartość stężenia F⁻ we wszystkich herbatach wynosiła 11,22 mg/l.

Jony chlorkowe są odpowiedzialne za równowagę kwasowo-zasadową organizmu. Uczestniczą w procesach trawienia, ponieważ aktywują niektóre enzymy trawienne, np. amylazę. W związku z tym najwyższe stężenie anionów chlorkowych oznaczono

w herbacie Vitax na trawienie (137,74 mg/l), zaś najniższe w granulowanym napoju herbacianym (3,73 mg/l). Ogólnie najwyższe stężenie jonów chlorkowych oznaczono w herbatach z torebek (średnio 67,4 mg/l). Wartość średnia stężenia jonów chlorkowych we wszystkich herbatach wynosiła 51,38 mg/l. Oznaczone wartości stężeń nie przekraczają dopuszczalnej dziennej dawki spożycia, która wynosi 250 mg/l.

Spożywanie jonów azotanowych (III) w większych ilościach może mieć toksyczny wpływ na organizm człowieka. Azotany (III) mogą utleniać hemoglobinę do methemoglobiny, co z kolei upośledza transport tlenu. Najniższą wartość stężenia NO₂⁻ oznaczono w herbacie Fito Apteka wspomagającej trawienie (0,003 mg/l) zaś najwyższe stężenie w herbacie Herbapol na trawienie i pracę wątroby (0,56 mg/l). Wartość średnia stężenia jonów NO₂⁻ we wszystkich herbatach

Tabela 2. Oznaczone wartości stężeń jonów w analizowanych próbkach ekstraktów z herbat [mg/l]

Herbata	F ⁻	Cl ⁻	NO ₂ ⁻	Br ⁻	NO ₃ ⁻	PO ₄ ³⁻	SO ₄ ²⁻	Li ⁺	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	NH ₄ ⁺
Vitax	2,87	137,74	0,48	0,51	80,00	51,61	127,80	0,003	17,08	142,34	14,07	12,75	2,01
Herbapol	4,04	76,31	0,56	0,00	0,20	31,66	74,23	0,003	4,79	105,01	13,80	12,69	1,94
Feel Green	2,12	18,26	0,37	0,61	2,69	27,62	61,02	0,27	2,51	95,98	6,22	8,92	3,20
Zielnik Doz	24,34	55,79	0,47	0,51	12,19	41,05	57,81	0,01	5,37	116,65	16,42	21,52	1,13
Zioła Mnicha	7,88	82,25	0,48	0,49	54,80	74,18	128,54	0,07	4,25	151,41	16,85	11,66	2,21
Granella	0,33	3,73	0,003	0,003	0,89	2,12	2,50	0,003	3,36	1,48	0,10	0,00	0,42
Milton	42,41	13,63	0,34	0,52	1,18	17,09	30,89	0,14	2,40	81,11	1,80	4,03	1,79
Biofix	20,61	16,56	0,35	0,59	2,79	22,31	0,003	0,20	1,82	75,95	1,53	2,65	0,17
Bastek	35,51	100,15	0,39	0,80	0,73	0,003	0,003	0,003	2,67	6,46	28,68	11,56	1,60
Majo	2,51	18,52	1,55	0,003	0,003	71,71	0,003	0,003	1,54	88,01	1,16	2,35	5,05
Hibiscus	0,86	22,80	1,25	1,10	18,81	3,69	4,66	0,003	0,29	69,77	13,60	8,18	8,25
Malwa 1	-	-	-	-	-	-	-	0,01	2,06	63,39	0,09	0,83	4,00
Malwa 2	2,16	19,84	0,30	0,003	1,73	53,87	7,89	0,01	2,86	58,60	3,90	2,62	5,28
Malwa 3	-	-	-	-	-	-	-	0,003	5,96	116,81	33,51	17,25	6,39
Fito Apteka	0,22	102,33	0,003	0,003	0,003	0,60	4,24	0,003	12,74	92,53	16,71	10,36	2,40

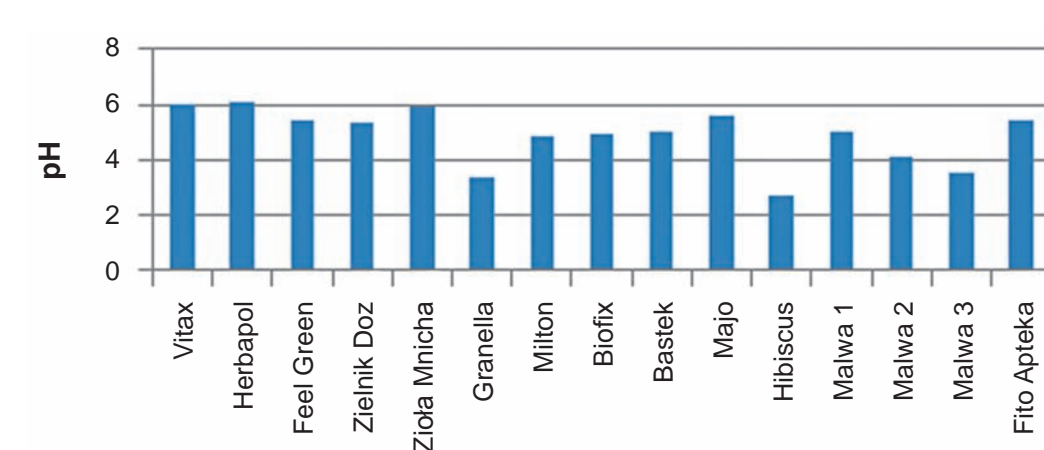


wynosiła 0,5 mg/l. Dopuszczalna dzienna dawka spożycia jonów azotowych (III) to 0,5 mg/l, tak więc w przypadku badanych herbat spożywanie dwóch z nich w nadmiarze może powodować przekroczenie dopuszczalnej dawki.

Jony bromkowe w połączeniu z potasem hamują wytwarzanie testosteronu. Stężenie Br^- we wszystkich herbatach było podobne. Najniższą wartość oznaczono w Ziołach Mnicha na oczyszczenie nerek (0,49 mg/l), a najwyższą w kwiecie malwy sudańskiej (1,1 mg/l). Średnie stężenie we wszystkich badanych herbatach wynosiło 0,4 mg/l.

Azotany (V) stanowią ważny budulec m.in. białek i kwasów nukleinowych. Stężenie NO_3^- w badanych herbatach było bardzo zróżnicowane. Herbaty produkowane z różnych partii liści mogą różnić się stężeniem jonów. Wahało się od 0,003 mg/l w Majo i Fito Apteka do 54,8 mg/l w Ziołach Mnicha i aż 78,0 mg/l w herbacie Vitax. Średnia wartość stężenia azotanów (V) oznaczonych w herbatach wynosiła 13,54 mg/l. Dopuszczalna dzienna dawka spożycia azotanów (V) w wodzie pitnej to około 50 mg/l, tak więc spożywanie herbaty Vitax i Zioła Mnicha w nadmiernych ilościach może zaburzyć prawidłową pracę organizmu człowieka.

Fosforany (V) spełniają ważną rolę w organizmie człowieka, ponieważ wchodzą w skład budowy kości. Stanowią składnik ATP, tak więc pośrednio odpowiadają za przenoszenie i magazynowanie energii. Dzielne zapotrze-



Rys. 4. Wartości pH ekstraktów herbacianych

bowanie na fosfor waha się od 800 mg/l dla osób zdrowych do 1200 mg/l dla kobiet w ciąży. Stężenie PO_4^{3-} w herbatach wynosiło od 0,60 mg/l w Fito Apteka do 71,71 mg/l w herbacie czerwonej Majo. Średnia wartość stężenia fosforanów oznaczonych w badanych herbatach wynosiła 30,58 mg/l. Większość analizowanych herbat jest bogata w jony fosforanowe, dlatego może być ich źródłem w diecie.

Siarka wchodzi w skład budowy insuliny przez co jest niezbędna do prawidłowego metabolizmu. Stanowi budulec aminokwasów siarkowych takich jak cystyna, cysteina oraz metionina. Stężenia siarczanów (VI) w badanych herbatach było bardzo zróżnicowane. Od 0,003 mg/l w herbatach Biofix, Bastek oraz Majo do 74,23 mg/l w Herbapol i 127,8 mg/l w Vitax. Średnia wartość stężenia siarczanów oznaczonych w herbatach wynosiła 38,43 mg/l, przy czym jednokrotne spożycie ekstraktu z badanych herbat nie powoduje zagrożenia przekroczenia dawki dziennego spożycia, która wynosi 250 mg/l.

Średnie stężenie kationów litu oznaczonych w herbatach było niskie (0,05 mg/l). Przy dziennej dopuszczalnej dawce spożycia Li^+ wynoszącej 1 mg/l, żadna z badanych herbat nie stanowi istotnego źródła tego jonu, nawet przy założeniu spożycia kilku filiżanek naparu w ciągu dnia.

Kationy sodu są niezbędne do prawidłowego utrzymania homeostazy w organizmie człowieka. Sód jest ważnym regulatorem gospodarki wodnej. Chroni organizm przed nadmierną utratą wody. Wraz z potasem odpowiada za równowagę ciśnienia osmotycznego. Stężenie Na^+ w herbatach wahało się od 0,29 mg/l w herbacie Hibiscus do 17,1 mg/l w herbacie Vitax. Wartość średnia stężenia sodu oznaczonego w herbatach wynosiła 4,65 mg/l. Uwzględniając dopuszczalny, dzienny zakres spożycia kationów sodowych (200 mg/l) można stwierdzić, że badane herbaty mogą być jednym z istotnych źródeł sodu w zbilansowanym żywieniu człowieka.

Potas pełni ważną funkcję dla organizmu człowieka, ponie-

waż bierze udział w odżywianiu komórek. Ma ogromny wpływ na układ nerwowy. Wraz z chlorem i sodem stanowi filar składników elektrolitycznych w komórkach. Najwyższe stężenie jonów potasowych oznaczono w herbacie Vitax (142,34 mg/l), zaś najniższe w herbacie Granella (1,48 mg/l). Średnie stężenie jonów potasowych oznaczonych w herbatach wynosiło 84,97 mg/l. Herbaty są bogate w potas, aczkolwiek należy pamiętać, że przedawkowanie może prowadzić do niekorzystnych reakcji organizmu. Wapń jest ważnym aktywatorem enzymów. Należy do składników budulcowych mięśni. Krew pozbawiona jonów wapnia nie wykazuje możliwości tworzenia fibryny, co z kolei uniemożliwia tworzenie skrzepu. Ca bierze udział w przewodzeniu impulsów przez synapsę nerwową. W herbacie granulowanej wykazano najniższą wartość stężenia w jony wapniowe (0,10 mg/l). W herbatach Vitax, Herbapol i Zioła Mnicha oznaczono wysokie stężenie Ca^{2+} (13,8 mg/l - 16,85 mg/l) zaś



średnie stężenie jonów wapnia oznaczonych w herbatach wynosiło 11,63 mg/l.

Jony magnezu pełnią w organizmie człowieka wiele istotnych funkcji. Ich obecność jest niezbędna do prawidłowego funkcjonowania błon biologicznych w komórkach. Biorą udział w aktywacji wielu enzymów. Charakteryzują się właściwościami neuroprotekcijnymi. Dopuszczalny zakres spożycia kationów magnezu mieści się w gracach od 30 mg/l do 125 mg/l i na tej podstawie można stwierdzić, że umiarkowane spożywanie ekstraktów z badanych herbat nie powoduje przekroczenia dolnej granicy wartości dziennego spożycia. Śladowe ilości jonów oznaczono w herbacie Granella (0,003 mg/l) zaś najwyższe stężenie oznaczono w herbacie Vitax (12,75 mg/l). Średnie stężenie kationów magnezu oznaczonych w herbatach wynosiło 8,49 mg/l.

Podsumowanie

Skład jonowy ekstraktów badanych herbat był bardzo zróżnicowany. W herbatach z torebek Vitax, Ziola Mnicha, Herbapol oraz Zielnik oznaczono najwyższe wartości stężeń kationów i anionów. Oczekiwane działanie wymienionych herbat miało skupić się na poprawie procesów trawienia oraz odchudzaniu. W herbatach granulowanych i liściastych Granella, Biofix oraz Malwa (pu-erh) produkowanym ze względu na walory smakowe oznaczono najniższą wartość stężenia kationów i anionów. W przypadku herbat wspomagających procesy trawienne i odchudzanie,

przedawkowanie może być przyczyną bolesnych skurczy jelit, biegunki, a nawet odwodnienia. Flawonoidy, katechiny, alkaloidy oraz glikozydy zawarte w roślinach, z których zostają produkowane herbaty mogą zmniejszyć wchłanianie leków. Wielokrotne przekroczenie dziennej dawki herbat, w których stężenie jonów magnezowych jest wysokie (Zielnik Doz, Malwa 3) może skutkować obniżeniem działania niektórych antybiotyków. Przedawkowanie fluoru może przyczynić się do fałszywego obniżenia wyników stężenia wapnia w surowicy krwi. Badane herbaty, w których oznaczono najwyższą wartość stężenia F⁻ to Milton, Bastek oraz Zielnik Doz. Nadmiar jonów chlorkowych w organizmie może prowadzić do hiperchloremii. W wyniku zbyt wysokiego stężenia jonów chlorkowych może dojść do biegunki, kwasicy organizmu, chorób nerek oraz nadczynności gruczołów przytarczycowych. W herbatach z torebek przeznaczonych do poprawy procesów trawiennych i wspomaganie odchudzania oznaczono najwyższe wartości stężenia Cl⁻. Badane herbaty mogą być, oprócz prawidłowej codziennej diety, jednym ze źródeł wielu składników potrzebnych do prawidłowego funkcjonowania organizmu człowieka. Należy jednak zwrócić uwagę, że każdy suplement diety, w tym ekstrakty z herbat dostępnych w handlu powinno się stosować z uwzględnieniem dziennej, dopuszczalnej dawki składników ponieważ w połączeniu z ich źródłami

w innych produktach spożywczych może dojść do nieświadomego przekroczenia dopuszczalnych limitów spożycia i przez to wywoływać niepożądane efekty wynikające z wytrącenia organizmu ze stanu homeostazy.

Literatura

- [1] Wierzejska R., *Wpływ picia herbaty na zdrowie – a aktualny stan wiedzy*, Przegląd epidemiologiczny, 68, 595-599, 2014.
- [2] Stańczyk A., Skolimowska U., Wędzisz A., *Zawartość garbników w zielonych i czarnych herbatach oraz właściwości antybakteryjne metanoloowych wyciągów*, Bromatologia i Chemia Toksykologiczna, XLI, 4, 976-980, 2008.
- [3] Ostrowska J., *Herbaty – naturalne źródło antyoksydantów*, Gazeta Farmaceutyczna 1, 46-50, 2008.
- [4] Nowerli-Guz J., Śmiechowaska M., Piotrowska J., *Substancje aromatyzujące jako składniki herbatek ziołowo-owocowych*, Zeszyty Naukowe Akademii Morskiej w Gdyni, 61, 19-32, 2009.
- [5] Kania M., Baraniak J., Gryś A., *Ziołolecznictwo i zalecenia żywieniowe według św. Hildegardy z Bingen. Cz. II*, Borgis-Postępy Fitoterapii 2, 104-109, 2014.
- [6] Krotkiewski M., *Otyłość – środki wspomagające w dietetycznej i farmakologicznej terapii*, Przewodnik Lekarza, 5, 6, 76-88, 2002.
- [7] Zielińska-Pisklak M., Szleszczuk Ł., *Rumianek lekarski-dlaczego warto go mieć w domowej apteczce*, Farmakoterapia, vol 23, 9 (269), 72-79, 2013.

[8] Schlegel-Zawadzka M., Barteczko M., *Ocena stosowania suplementów diety pochodzenia naturalnego w celach prozdrowotnych przez osoby dorosłe*, Żywność. Nauka. technologia. Jakość, 4(65), 375-387, 2009.

[9] Lutomski J., Hasik J., *Fitoterapia w urologii*, Borgis – Postępy Fitoterapii 4, 8-12, 2000.

[10] Wykurz P., Muszyńska B., *Phytotherapy as an alternative method to support treatment of hypertension*, Medicina Internacia Revuo, 28 (108), 202-205, 2017.

[11] Szajdek A., Borowska J., *Właściwości przeciwutleniające żywności pochodzenia roślinnego*, Żywność. Nauka. Technologia. Jakość, 4 (41), 5-28, 2004.

[12] Bojarowicz H., Dźwigulska P., *Suplementy diety. Część III. Interakcje suplementów diety z lekami*, Hygeia Public Health, 47 (4), 442-447, 2012.

[13] Gałuszko M., Cubała W., *Rola dziurawca w leczeniu depresji*, Psychiatria, 2 (2), 93-96, 2005.

[14] Jassem-Bobowicz J., Domożalska-Popadiuk I., *Zioła i leki stosowane w okresie laktacji*, Annales Academiae Medicae Gedanensis, 46, 87-94, 2016.

[15] Koch-Heitzmann R., Schultze W., *Jahre Melissa officinalis*, Zeitschrift fur Phytotherapie, 9, 77-85, 2000.

[16] Nowak G., *Surowce roślinne o działaniu przeciwłękowym i antydepresyjnym*, Herba Polonica, 55 (1), 2009.

[17] Kobus M., Pogorzelski E., *Owoce dzikiej róży – właściwości i kierunki wykorzystania*, Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny, 52 (5), 19-21, 2008.



[18] Wierzbicki A., *Dziki bez czarny – pozyskiwanie surowca i jego zastosowanie*, Wiadomości Zielarskie, 44 (04), 8-10, 2002.

[19] Jakubczyk K., Janda K., Szkyrpan S., Gutowska I., Wolska J., *Pokrzywa zwyczajna (Urtica Dioica L.) – charakterystyka botaniczna, biochemiczna i właściwości prozdrowotne*, Pomeranian Journal of Life Sciences, 61 (2), 2015.

[20] Kudelska W., *Wybrane substancje chemiczne stosowane w preparatach odchudzających*, Prace Naukowe, XIII, 9-15, 2009.

[21] Stańczyk A., Rogala E., Wędzisz A., *Oznaczenie zawartości garbników oraz wybranych składników mineralnych w zielonych herbatach*, Bromatologia i Chemia Toksykologiczna, HLIII (4), 505-508, 2010.

[22] Pochlebkin W., *Herbata*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1974.

[23] Ostadałowa M., Tremłowa B., Straka I., Bartl P., *Wpływ przechowywania na zawartość teaflawin i tearubigin w herbatach typu oolong*, Żywność. Nauka. Technologia. Jakość, 5(96), 217-227, 2014.

[24] Cichoń Z., Miśniakiewicz M., *Analiza jakości czarnych herbat liściastych*, Zeszyty Na-

ukowe/Akademia Ekonomiczna w Krakowie, 678, 103-127, 2005.

[25] Całka J., Zasadowski A., Juranek J., *Niektóre aspekty leczniczego działania zielonej herbaty*, Bromatologia i Chemia Toksykologiczna, XLI (1), 5-14, 2008.

* Akademia Pomorska, Zakład Chemii Środowiskowej, Instytut Biologii i Ochrony Środowiska, Słupsk, e-mail: aleksander.astel@apsl.edu.pl

LABportal.pl

Start Zapiszania Akredytacja Usługi Wyposażenie Przetargi Prenumerata LAB

BAZA FIRM I LABORATORIÓW
FIRMY
LABORATORIA
UCZELNIE
inne ORGANIZACJE

BAZA WIEDZY
Czytaj więcej

AKTUALNOŚCI
Zaproszenia do udziału w przetargach 2017
Zmodyfikowana metoda dodatkowej analizy
Fotografowanie w mikroskopie
Prace naukowe z zakresu mikrobiologii
Publikacja

BAZA WIEDZY
ZMODYFIKOWANA METODA DODATKOWEJ W ANALIZIE
BENTONOPROKRESYNCYNEJ
DOBRA PRAKTYKA MIKROBIOLOGICZNA W LABORATORIUM
W WYTYWOLENIE ISBNAKTYCZNEJ
FOTODIAGNOSTYKA WYBRANYCH KSIĘGOTYPOW
ORGANICZNYCH

DODAJ DO ULUBIONYCH

LABportal.pl

baza firm i laboratoriów / aktualności / baza wiedzy
praca / zaproszenia / przetargi / akredytacja