

## Tam, gdzie zlewka stuka się z filiżanką

Katarzyna Bryszkowska  
Uniwersytet Gdański, Wydział Biologii  
e-mail: k.bryszkowska.823@studms.ug.edu.pl

Tutorka: dr hab. Agnieszka Kowalkowska, prof. UG  
Uniwersytet Gdański, Wydział Biologii, Katedra Cytologii i Embriologii Roślin

Słowa kluczowe – *Camellia sinensis*, rodzaje herbat, związki chemiczne herbaty, polifenole

### O herbacie słów kilka

Herbata jest jednym z najstarszych napojów znanych ludzkości. Według legendy, jednemu z pierwszych mitycznych cesarzy chińskich Shennongowi przypisuje się odkrycie krzewu herbacianego, rzekomo leczącego wszelkie dolegliwości. Początkowo liście herbaty spożywano w formie sałatki, a nie napoju, który dziś znamy. Dopiero w VIII wieku herbata zaczęła być ciasno prasowana, następnie proszkowana i po zmieszaniu z ciepłą wodą – pita jako *ma cha* (z chin. zmielona herbata). Wiele lat później, japoński mnich przywiózł do swojej ojczyzny tę niezwykłą roślinę, zapoczątkowując jedną z najbardziej rozwiniętych kultur picia herbaty na świecie. Również Europejczycy zauroczyli się tym niezwykłym napojem, który do tej pory stanowi ważny element kultury wielu krajów (Hinsch, 2015).

### Rodzaje herbat

W czasach obecnych, jak i tych już dawno minionych, wszystkie napoje, które możemy nazwać herbatą, pochodzą od jednego gatunku krzewu herbacianego - *Camellia sinensis* (L.) Kuntze. Od sposobu i stopnia utlenienia liści, a także od okresu ich zbioru zależy to, z jakim rodzajem suszu herbacianego mamy do czynienia.

Wspólnym dla większości typów herbat jest etap pierwszy – liście, po zerwaniu z krzewu, poddawane są ściśle kontrolowanemu procesowi wędnięcia, którego czas zależy od rodzaju przygotowywanego suszu. W zależności od producenta krok ten może być pomijany dla niektórych typów herbat (m.in. zielonej, żółtej oraz czerwonej) (Zhang i in., 2019).

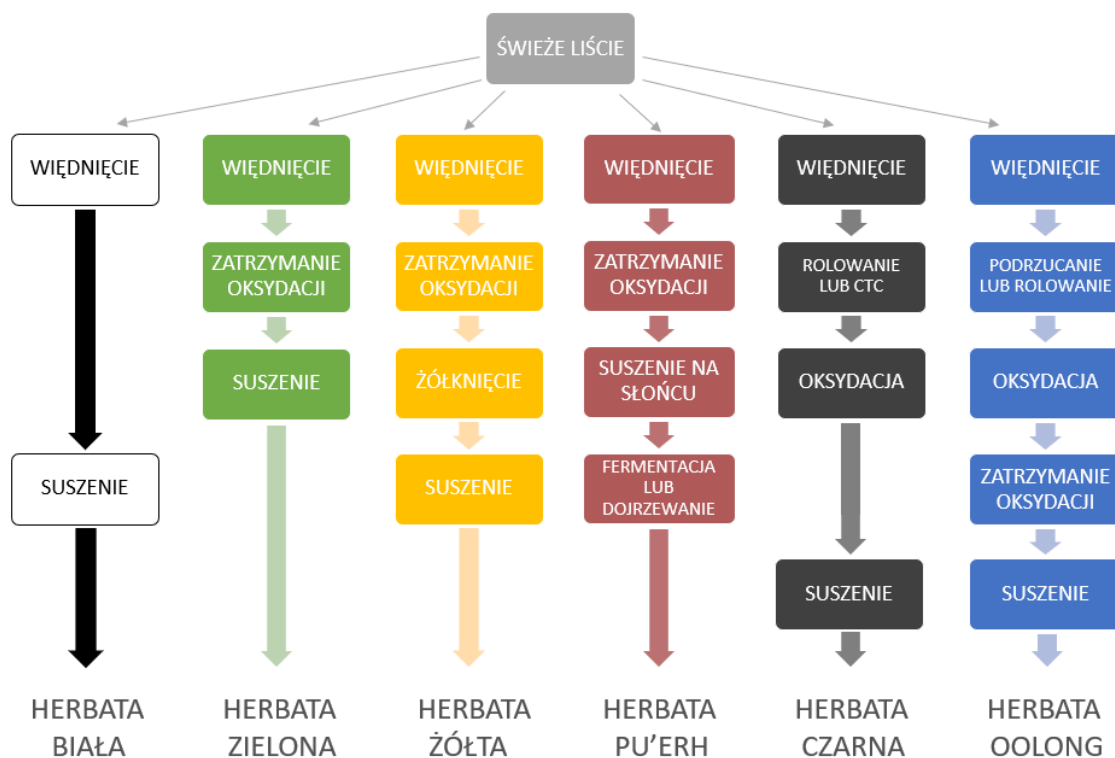
Jedną z ważniejszych procedur, którym poddawane są niektóre z suszów jest proces, który w języku chińskim nazywa się dosłownie „zabicie zieleni” (chin. 杀青, *shā qīng*), polegający na podgrzaniu liści na woku (lub powszechniej - w piecu) sposobem chińskim, bądź też na parze sposobem japońskim, co inaktywuje endogenne enzymy odpowiedzialne za oksydację, m.in. oksydazę fenolową [1].

Rolowanie jest procesem, który narusza ściany komórkowe liści, dzięki czemu ułatwione jest ich utlenianie. Metoda CTC (ang. *cut-tear-curl*) jest nowszą alternatywą, w której liście są cięte i rwane, w wyniku czego powstaje granulata (Przybyłok, 2017).

Suszenie, przez obniżenie poziomu wody w liściach do ok. 3-5%, pozwala na długotrwałe przechowywanie bez znaczącej utraty jakości (Zhang i in., 2019).

Porównanie sposobu obróbki poszczególnych rodzajów herbat przedstawiono na Ryc. 1. Podstawowymi, dostępnymi na

rynku herbatami są te, należące do jednego z poniższych rodzajów:



Ryc. 1. Podstawowe rodzaje herbat ze względu na różnice w sposobie ich obróbki ([1], zmodyfikowane)

### Herbata biała

Uważana za najbardziej szlachetną, jest to rodzaj herbaty, który podlega najmniejszej obróbce, a liście zbierane są z najmłodszych pędów, możliwie najwcześniej. Jest to herbata dojrzewająca, ponieważ w obróbce nie występuje etap zatrzymania oksydacji. W najbardziej tradycyjnym wariacie przygotowania, suszenie odbywa się na słońcu, co powoduje delikatne utlenienie liści. Ze względu na niski poziom obróbki, ten typ herbaty zawiera najwięcej antyoksydantów i najmniej kofeiny (Sharangi, 2009).

### Herbata zielona

Jest to najstarszy rodzaj herbaty i drugi pod względem popularności. Najbardziej

rozpowszechniony na Wschodzie, a w szczególności w Chinach i Japonii, jest on ściśle powiązany z kulturą i historią tego rejonu. Herbata zielona nie podlega fermentacji, przez co zawiera więcej katechin niż herbaty czarne i niebieskie (oolong).

### Herbata żółta

Jest to jeden z najrzadszych rodzajów herbat, uważany niegdyś za napój, który obdarowywał nieśmiertelnością. Spośród innych rodzajów suszu, jego obróbka wyróżnia się występowaniem etapu zwanego „pieczętowaniem żółci” (chin. 闷黄, *men huang*), który jest typem fermentowania nieenzymatycznego. Liście są podgrzewane i szczelnie zamykane na określony czas (zależy on od podtypu herbaty żółtej), zawijane i dociskane. Pozwala to na uzyskanie delikatniejszego i słodsze smaku niż w przypadku

zielonej herbaty, ponieważ rozkładowi ulegają związki odpowiadające za jej gorycz.

### *Herbata czarna*

Jest to najpopularniejsza herbata w Europie, a jej picie stało się tradycją w wielu krajach – ten typ herbaty stanowi aż 72% światowej produkcji. Dzięki intensywnej oksydacji uzyskuje ona charakterystyczny smak i aromat. Cechuje się wysoką zawartością taniny. Mimo tego, że większość antyoksydantów, takich jak galusan epigallokatechiny (EGCG), jest utlenianych w procesie obróbki, wysokie stężenie flawonoidów powoduje, że czarna herbata wciąż wykazuje silne działanie antyoksydacyjne (Sharangi, 2009).

### *Herbata czerwona – pu-erh*

Herbata czerwona znana jest jako typ herbaty półfermentowanej. Pu-erh poddawany jest postfermentacji nieenzymatycznej, jednak różni się ona od tej, której poddawana jest herbata żółta ponieważ przeprowadzana jest ona przez mikroorganizmy znajdujące się na powierzchni suszu herbatianego. Pu-erh dzieli się na dwa główne podtypy – *sheng* pu-erh, która dojrzewa naturalnie na słońcu oraz *shu* pu-erh, która poddawana jest przyspieszonej postfermentacji. Ze względu na specyficzny rodzaj obróbki herbata czerwona zawiera duże ilości fluoru [3].

### *Herbata niebieska - oolong*

Herbata oolong poddawana jest delikatnej fermentacji i stanowi niejako stan przejściowy pomiędzy herbatą czarną i zieloną. Charakterystyczny smak zawdzięcza prażeniu liści w niskich temperaturach oraz tylko częściowemu utlenieniu [3].

### *Napary*

Nie można ich nazwać herbatami, ponieważ ich składniki nie pochodzą z krzewu *C. sinensis*, jednak często są one mylone z herbatą. Zaliczają się do nich tzw. herbatki ziołowe, często składające się z ziół leczniczych, a także południowoafrykański rooibos

czy południowoamerykańska yerba mate. Pomimo tego, że napoje te nie są herbatami, to są one bogate w składniki odżywcze i niektóre z nich mogą być stosowane jako suplementy diety (Sielicka i in., 2010, Canda i in., 2014).

### Chemicznie o herbacie

Nawet w obrębie jednego rodzaju herbat, które przecież wszystkie pochodzą z jednego gatunku rośliny, nie ma dwóch takich samych pod względem składu chemicznego. Na skład ten wpływa wiele czynników, m.in. miejsce uprawy (klimat, stan gleby, a nawet wysokość stanowiska – mówi się, że herbaty zbierane na zboczach gór mają specyficzny smak, wysoko ceniony przez koneserów), pora zbiorów, wiek liści, obróbka (aczkolwiek reakcje chemiczne zachodzą i po jej zakończeniu, choć w spowolnionym tempie), a także sposób przechowywania i parzenia. To związki chemiczne odpowiadają za smak herbaty, jej barwę i zapach oraz potencjalne korzyści zdrowotne, które płyną ze spożywania tego napoju.

### *Polifenole*

Jest to jedna z najliczniejszych grup związków zawartych w liściach herbaty. Polifenole są syntetyzowane z aminokwasów pod wpływem światła słonecznego (a więc rośliny uprawiane w miejscach ciemniejszych będą ich zawierać mniej) i wytwarzane przez rośliny w celach obronnych. Najwięcej polifenoli znaleźć można w pierwszych pączkach i liściach herbaty (Przybyłok, 2017).

Garbniki, należące do polifenoli, stanowią od 13 do 30% suchej masy liści herbaty zielonej (w herbatach, których susz podlega dłuższemu utlenianiu zawartość ta jest niższa), a ich najważniejszymi grupami są katechiny oraz taniny. Zarówno taniny, jak i katechiny mają właściwości witaminy P. Zawartość taniny w herbatach zielonych może być nawet dwukrotnie wyższa niż w herbatach czarnych. W suszach herbat czarnych 40-50% tanin może ulec utlenieniu [2]. Polifenole posiadają możliwość reagowania

z wolnymi rodnikami, dzięki czemu mogą pełnić rolę przeciwutleniaczy oraz wykazują aktywność przeciwnowotworową poprzez spowalnianie starzenia się komórek (Hamilton-Miller, 2001). Najwięcej polifenoli znajduje się w młodych liściach, a ich produkcja sprzyja intensywne nasłonecznienie. Herbata zielona zawiera ok. 35% polifenoli, w tym głównie silnego przeciwutleniacza – galusanu epigallokatechiny (EGCG).

### *Pigmenty*

W wyniku wędnięcia i utleniania pigmenty ulegają kondensacji, przez co stają się ciemniejsze – chlorofil z koloru zielonego przechodzi w czarny oraz powstają pochodne katechin: tearubiginy (czerwonawo-brunatne odcienie) i teaflawiny (kolory żółci-żółte) (Butt i in., 2014). To właśnie przez utlenianie polifenoli herbata pozostawia ciemne plamy.

### *Olejki eteryczne*

Z nasion *C. sinensis* otrzymuje się olejki, które znajdują zastosowanie jako przyprawy czy oleje do smażenia. Nie należy jednak mylić tych olei z niezdatnym do spożycia olejkiem drzewa herbacianego, który otrzymywany jest z maleluki skrętolistnej (*Melaleuca alternifolia* Cheel).

### *Alkaloidy*

Alkaloidy są związkami, które rośliny wytwarzają w celu obrony przed roślinożercami. Często są to związki o działaniu trującym bądź psychoaktywnym. Do tej drugiej grupy zaliczyć można występującą w herbacie kofeinę herbacianą - teinę, która jest jej wysoce cenionym składnikiem. Kofeina w herbacie reaguje z taniną tworząc kofeiny taniny, przez co działa ona wolniej i łagodniej niż ta zawarta na przykład w kawie [2]. Nie odkłada się w organizmie, a więc i niebezpieczeństwo zatrucia się nią jest niskie. Dodatkowo, zawartość kofeiny w naparze regulować można długością i temperaturą parzenia – im jest ono dłuższe i im cieplejsza woda, tym więcej uwalnianych

jest garbników, które mogą tworzyć kompleksy z kofeiną, obniżając jej stężenie.

### *Białka i aminokwasy*

Związki białkowe oraz wolne aminokwasy stanowią 16-25% suchej masy herbaty, przy czym herbata zielona zawiera ich największą ilość. Aminokwasy odpowiadają za tzw. smak umami obecny w niektórych naparach oraz reagują z cukrami i garbnikami tworząc aldehydy odpowiedzialne m.in. za aromat herbaty. Jednym z istotniejszych aminokwasów występujących w liściach herbaty jest L-teanina należąca do grupy związków psychoaktywnych, która bezpośrednio oddziałuje na układ nerwowy działając uspokajająco, przeciwłękowo, a nawet przeciwdepresyjnie. W liściach herbaty występują głównie białka rozpuszczalne w alkaliach – gluteliny, w mniejszym stopniu białka rozpuszczalne w wodzie – albuminy [2].

### *Kwasy organiczne*

Jednym z ważniejszych, występujących w herbacie kwasów organicznych, jest kwas gamma-aminokwasowy (GABA), który jest jednym z najbardziej istotnych neuroprzekazników hamujących działanie ośrodkowego układu nerwowego (OUN). Łagodzi on objawy stresu i pomaga w zasypianiu. W herbacie występują również m.in. kwasy: szczawiowy, jabłkowy, cytrynowy i fumaranowy.

### *Związki żywiczne*

Jest to zróżnicowana grupa związków, w obrębie której znajdują się m.in. alkohole, kwasy i fenole żywiczne. Pomimo małej liczby danych na ich temat przypuszcza się, że są one odpowiedzialne za utrwalanie aromatu herbacianego. Dodatkowo żywice nadają liściom herbaty lepkości, co umożliwia ich prasowanie.

### *Związki pektynowe*

Są to związki odpowiedzialne za higroskopijność liści herbaty, a więc z szybkością

z jaką pochłaniają one wilgoć, która powoduje ich psucie. Zawartość pektyn w herbacie oscyluje wokół 2-3%. Herbaty wysokiej jakości zawierają będą więcej pektyn rozpuszczalnych w wodzie, i pokrywających liście, np. kwasu pektynowego, aniżeli te o gorszej jakości [2].

### *Związki nieorganiczne*

Zawartość związków mineralnych w herbacie jest wysoce zmienna i zależy m.in. od warunków uprawy i fermentacji, a nawet od wielkości liści. Herbata zawiera wiele pierwiastków, takich jak fosfor i potas, który kluczowy jest do prawidłowego funkcjonowania układu krwionośnego. W herbacie, w relatywnie dużych stężeniach, występuje fluor i mangan. W państwach, takich jak Wielka Brytania, gdzie spożywa się duże ilości herbaty może być ona jednym z głównych źródeł tych pierwiastków (Wierzejska, 2014). Inną ważną grupą związków nieorganicznych w herbacie są sole żelaza, które istotne są m.in. do prawidłowego funkcjonowania układu krwionośnego.

### *Glikozydy*

Są to związki, które powstają z katechin, ale mogą je również tworzyć. Odpowiadają w części za aromat, smak oraz barwę zarówno liści herbaty, jak i samego naparu. Podobnie jak katechiny spełniają funkcję witaminy P [2].

### *Węglowodany*

Odpowiedzialne są np. za słodycz naparu, jednak im większy procent suchej masy stanowią, tym niższy jest gatunek danej herbaty. Dzielą się na nierozpuszczalne w wodzie, takie jak skrobia, celuloza i hemiceluloza, które stanowią większość węglowodanów zawartych w herbacie oraz rozpuszczalne w wodzie stanowiące zaledwie 1-4% suchej masy herbaty. To właśnie występowanie cukrów rozpuszczalnych w herbacie w małych ilościach powoduje, że jest ona stosowana w celu zapobiegania sklerozie [2].

## Herbata a zdrowie człowieka

Analizując wpływ herbaty na fizjologię człowieka domniemać można, że może ona stanowić cenny składnik diety, a nawet działać prewencyjnie na niektóre choroby.

Wiele danych literaturowych na temat wpływu herbaty na zdrowie pochodzi ze Wschodu, a więc obiektem badań zdecydowanie częściej jest, najpopularniejsza tam, herbata zielona niż inne typy herbat.

Na początku warto podkreślić, że wszystkie rodzaje herbat zawierają kofeinę, która pobudza oraz poprawia działanie OUN, serca, a także mięśni. Dodatkowo spożywanie kofeiny w odpowiednich ilościach może również korzystnie wpływać na koncentrację.

Naukowcy wykazali wpływ ekstraktu z herbaty na zahamowanie wzrostu patogennych bakterii z rodzajów *Salmonella*, *Shigella*, *Staphylococcus*, *Vibrio*. Dodatkowo, prowadzone są badania pod kątem wpływu ekstraktu z herbaty na wirusy oraz pierwotniaki. Różne związki zawarte w *C. sinensis* badane są również pod kątem działania przeciwróżniczego *in vivo* na zwierzętach (Hamilton-Miller, 1995; i literatura tam cytowana).

Dane literaturowe wskazują również na to, że herbata wpływać może na obniżenie masy ciała oraz zmniejszenie poziomu cholesterolu o niskiej gęstości (jego nadmiar odkłada się w postaci złogów, co prowadzić może do miażdżycy) przy równoczesnym zachowaniu poziomu cholesterolu o wysokiej gęstości (odgrywającego istotną rolę w organizmie). Może również wykazywać działanie przeciwnowotworowe, zmniejszać ryzyko rozwinięcia się chorób układu krwionośnego, cukrzycy oraz niektórych chorób neurodegeneracyjnych, jak choroba Alzheimera czy Parkinsona. Podejrzewa się, że łagodzi również skutki chorób wątroby, układu oddechowego oraz niektórych schorzeń skórnych, a także przyczynia się do zwiększenia odporności (Sharangi, 2009).

## Herbata pod lupą

Oprócz procesu obróbki, wygląd i smak herbaty zależy również od czasu i miejsca zbiorów liści, a także ich starannego wybierania. Przykładem mogą być niektóre susze składające się jedynie z najwyższej położonych listków o podobnej wielkości. Poza tym, do herbat często dodaje się różne dodatki smakowe, zarówno do napoju, jak i suszu, jak na przykład w przypadku *masala chai* (z ind. mieszanka przypraw, herbata), która jest czarną herbatą tradycyjnie podawaną m.in. z przyprawami korzennymi oraz z dodatkiem mleka i cukru. Do herbat dodawane są również nierzadko zioła i kwiaty, które oprócz walorów smakowych oferują szereg korzyści zdrowotnych.

Znając nazwę niektórych rodzajów możemy spodziewać się jak dana herbata będzie wyglądać, np. biała herbata *pai mu tan* (zwana również białą piwonią) cechuje się dosyć dużymi liśćmi oraz obecnością ogonków liściowych czy niekiedy nawet kawałków gałązek.

Na Ryc. 2-16 przedstawiono zdjęcia różnych rodzajów herbat oraz suszu rooibos zarówno w skali makro, jak i mikro. Zdjęcia makro wykonano w namiocie bezcieniowym, a mikro przy użyciu mikroskopu stereoskopowego Nikon SMZ1500 w Katedrze Cytologii i Embriologii Roślin (WB, UG).

## Podsumowanie

Herbata jest smacznym, łatwo dostępnym napojem, a jej susz występuje w wielu odmianach charakteryzujących się różnym wyglądem i właściwościami. Oprócz przyjemności czerpanej ze spożywania tego naparu, korzystać możemy z korzyści zdrowotnych płynących ze związków w nim zawartych. Ze względu na liczebną przewagę badań nad herbatą zieloną w porównaniu do innych herbat, trudno jest stwierdzić, który z jej typów jest tym najzdrowszym i najbardziej korzystnym. Nie ulega wątpliwości jednak to, że niezależnie jaki jest jej rodzaj, to każda herbata ma do zaoferowania szereg korzyści, nie tylko w kwestii walorów smakowych.



Ryc. 2. Herbata zielona



Ryc. 3. Herbata zielona pod mikroskopem stereoskopowym



Ryc. 4. Herbata zielona z dodatkiem trawy cytrynowej oraz owoców



Ryc. 5. Herbata zielona z dodatkiem trawy cytrynowej oraz owoców pod mikroskopem stereoskopowym



Ryc. 6. Herbata czarna



Ryc. 7. Herbata czarna pod mikroskopem stereoskopowym



Ryc. 8. Herbata czarna z mieszanką przypraw korzennych



Ryc. 9. Herbata czarna z mieszanką przypraw korzennych pod mikroskopem stereoskopowym



Ryc. 10. Herbata pu-erh



Ryc. 11. Herbata pu-erh pod mikroskopem stereoskopowym



Ryc. 12. Herbata żółta



Ryc. 13. Herbata żółta pod mikroskopem stereoskopowym





Ryc. 14. Herbatę białą typu pai mu tan



Ryc. 15. Herbata biała typu pai mu tan pod mikroskopem stereoskopowym



Ryc. 16. Rooibos z dodatkiem liści mięty



Ryc. 17. Rooibos z dodatkiem liści mięty pod mikroskopem stereoskopowym

## Literatura

- Canda, B.D., Oguntibeju, O.O., Marnewick, J.L., 2014. Effects of consumption of rooibos (*Aspalathus linearis*) and a rooibos-derived commercial supplement on hepatic tissue injury by tert-butyl hydroperoxide in Wistar rats. *Oxidative medicine and cellular longevity*, 716832.
- Chen M.L., 2002. Tea and health – an overview [w:] Zhen, Y.S. (red.), *Tea: bioactivity and therapeutic potential*. Chiny, CRC Press. 1-13.
- Butt, M.S., Imran, A., Sharif, M.K., Ahmad, R.S., Xiao, H., Imran, M.H.A.R., Rsool, H.A., 2014. Black tea polyphenols: a mechanistic treatise. *Critical reviews in food science and nutrition*, 54(8), 1002-1011.
- Hamilton-Miller, J.M., 1995. Antimicrobial properties of tea (*Camellia sinensis* L.). *Antimicrobial agents and chemotherapy*, 39(11), 2375-2377.
- Hamilton-Miller, J.M.T., 2001. Anti-cariogenic properties of tea (*Camellia sinensis*). *Journal of medical microbiology*, 50(4), 299-302.
- Hinsch, B., 2015. The rise of tea culture in China: the invention of the individual. Rowman & Littlefield.
- Namita, P., Mukesh, R., Vijay, K.J., 2012. *Camellia sinensis* (green tea): a review. *Global journal of pharmacology*, 6(2), 52-59.
- Przybyłok, R., 2017. Czajnikowy.pl, Dobra herbata. Warszawa: Wydawnictwo Nasza Księgarnia.
- Sharangi, A.B., 2009. Medicinal and therapeutic potentialities of tea (*Camellia sinensis* L.) - A review. *Food Research International*, 42(5-6), 529-535.
- Sielicka, M., Pacholek, B., Zagórska, A., 2010. Właściwości przeciwutleniające wybranych herbatek będących suplementami diety. *Żywność Nauka Technologia Jakość*, 17(5), 112-122.
- Wierzejska, R., 2014. Tea and health—a review of the current state of knowledge. *Przeгляд Epidemiologiczny*, 68(3), 501-6.
- Zhang, L., Ho, C.T., Zhou, J., Santos, J.S., Armstrong, L. and Granato, D., 2019. Chemistry and biological activities of processed *Camellia sinensis* teas: A comprehensive review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 18(5), s.1474-1495.

## Źródła internetowe

- [1] Pociask, K. *Herbaciane ABC – różnice w produkcji 6 rodzajów herbaty*, eherbata.pl. [online]. <https://eherbata.pl/blog/herbaciane-abc-roznice-w-produkcji-6-rodzajow-herbaty-268.html> [dostęp 19.03.2022].
- [2] Skład chemiczny herbaty, 2010. oHerbacie.pl. [online], <https://oherbacie.pl/sklad-chemiczny-herbaty/> [dostęp 19.03.2022].
- [3] *Co wiemy o herbacie, jej rodzajach i właściwościach?* Kuchnie świata [online], <https://www.kuchnieswiata.com.pl/pl/warto-przeczytac/item/211> [dostęp 29.07.2022].

## Notka o Autorce

Uczestniczka programu „Mistrzowie Dydaktyki – wdrożenie modelu tutoringów do praktyki uczelnianej”, w ramach którego powstał niniejszy esej pod opieką tutorki dr hab. Agnieszki Kowalkowskiej, prof. UG. Absolwentka Genetyki i Biologii Eksperymentalnej na Wydziale Biologii kontynuująca naukę na studiach magisterskich na kierunku Biologia.