



© Copyright by Poznan University of Medical Sciences, Poland

REVIEW PAPER

## Green tea for beauty

Beata Kurczoba\*

Non-stationary Postgraduate Studies in Methodology of Scientific Research, Poznan University of Medical Sciences, Poland

DOI: <https://doi.org/10.20883/jofa.5>

\* **Corresponding author / Osoba do kontaktu**

ul. Bukowska 70, 60-812 Poznań, tel. +48781108924, email: [genesis16@wp.pl](mailto:genesis16@wp.pl)

# JoFA

PRZEGLĄD PIŚMIENICTWA

## Zielona herbata dla urody

Niestacjonarne Studia Podyplomowe Metodologii Badań Naukowych, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

### ABSTRACT

Green tea has long been in demand because of its health-related properties. It is thanks to its catechins belonging to the group of polyphenols, which have a strong antioxidant effect. Among the catechins contained in the infusion of green tea, the key role is played by EGCG, which content is 48-59%. Green tea has anticancer, anti-atherosclerotic, anti-inflammatory, anti-bacterial and anti-aging properties. In cosmetology it is used among many cosmetics that improve the appearance of skin.

**Keywords:** green tea, polyphenols, catechins, EGCG, beauty, cosmetology.

### STRESZCZENIE

Zielona herbata cieszy się od dawna dużym zainteresowaniem ze względu na przypisywane jej właściwości prozdrowotne, głównie dzięki zawartym w niej katechinom należącym do grupy polifenoli, które działają silnie przeciwutleniająco. Wśród katechin występujących w naparze zielonej herbaty kluczową rolę odgrywa EGCG, którego zawartość wynosi 48-59%. Zielona herbata ma działanie przeciwnowotworowe, przeciwmiażdżycowe, przeciwzapalne, przeciwbakteryjne oraz przeciwstarzeniowe. W kosmetologii znajduje zastosowanie wśród wielu kosmetyków, które poprawiają wygląd skóry.

**Słowa kluczowe:** zielona herbata, polifenole, katechiny, EGCG, uroda, kosmetologia.

### Introduction

Green tea, known in Asian countries for over 4000 years, is the most consumed beverage in the world. It belongs to the *Camellia* family, where it can distinguish three basic types of tea: black (fermented), green (unfermented)

### Wstęp

Zielna herbata znana w krajach azjatyckich już od ponad 4000 lat jest najczęściej spożywanym napojem na świecie. Należy do rodziny *Camellia*, w której wyróżnia się trzy podstawowe rodzaje herbat: czarną (fermentowaną), zieloną (niefer-

and oolong (partially fermented) [1]. Obtained from young, undeveloped buds, leaves and delicate stems, grown in countries with warm and damp climates. The plant can withstand a more severe climate and a drop in temperature of  $-10^{\circ}\text{C}$ , under the condition that it is protected by a thick layer of snow [2]. In Asian folk medicine tea was considered to be a cure for many ailments and drinking tea was a ceremony and a philosophy of life. Today, green tea is of great interest for its health benefits [3].

*Green tea is of great interest for its health benefits.*

## Chemical composition

The basic compounds found in green tea include: polyphenols (30% dry matter (sm.)), proteins (15–20% sm.), amino acids (1–4% sm.; among others, teanine), carbohydrates (5–7% sm.), lipids, sterols, vitamins (mainly B, C, E), xanthines (caffeine and theophylline), dyes, volatile components, minerals and trace elements (5% sm.).

One group of polyphenols is flavonoids, 80–90% of which are catechins (flavan-3-ole). The content of epigallocatechin gallate (EGCG), epigallocatechin gallate (EGC), epicatechin gallate (ECG), epicatechin gallate (EC), the principal catechins present in green tea, shall be 48 to 59%, 9 to 19%, 9 to 13.6% and 5 to 6.4% respectively.

Green tea has the highest polyphenol content, including catechins, compared to other popular drinks [4, 5]. The infusion of green tea also contains microelements such as aluminum, manganese or copper, as well as potassium, calcium and fluorine [6].

## Catechins

Catechins (flavan-3-ole) belong to a large group of polyphenolic compounds called flavonoids. A characteristic feature of the flavonoid structure is the diphenylpropanoid skeleton (C<sub>6</sub>C<sub>3</sub>C<sub>6</sub>), in which two aromatic rings are connected by a heterocyclic  $\gamma$ -pyrone ring with varying degrees of oxidation.

Green tea is the richest source of catechins and one litre of tea brew can contain 870–2200 mg of catechins (59–103 mg/g leaves). A wide

mentowaną) oraz oolong (częściowo fermentowaną) [1]. Uzyskiwana jest z młodych, nierozwiniętych pączków listków i delikatnych łodyżek, uprawiana w krajach o ciepłym i wilgotnym klimacie. Roślina ta może znieść ostrzejszy klimat i spadek temp. do  $-10^{\circ}\text{C}$  pod warunkiem, że chroni ją gruba warstwa śniegu [2]. W medycynie ludowej krajów azjatyckich herbata uważana była za lek na wiele dolegliwości, a picie herbaty było ceremonią i filozofią życia. Obecnie zielona herbata cieszy się dużym zainteresowaniem ze względu na jej korzystny wpływ na zdrowie [3].

## Skład chemiczny

Do podstawowych związków występujących w zielonej herbacie zalicza się: polifenole – 30% suchej masy (sm.), białka – 15–20% sm., aminokwasy – 1–4% sm., m.in. teanina, węglowodany – 5–7% sm., lipidy, sterole, witaminy (głównie B, C, E), ksantyny (kofeina i teofilina), barwniki, składniki lotne, składniki mineralne oraz elementy śladowe – 5% sm.

Jedną z grup polifenoli są flawonoidy, których 80–90% stanowią katechiny (flawan-3-ole). Zawartość galusanu epigallocatechiny (EGCG), epigallocatechiny (EGC), galusanu epikatechiny (ECG), epikatechiny (EC), będących głównymi katechinami występującymi w zielonej herbacie, wynosi, odpowiednio, 48–59%, 9–19%, 9–13,6% i 5–6,4%.

Zielona herbata zawiera najwięcej polifenoli, w tym katechin, w porównaniu z innymi popularnymi napojami [4, 5]. Napar zielonej herbaty posiada także takie mikroelementy, jak glin, mangan czy miedź oraz wapń i fluor [6].

## Katechiny

Katechiny (flawan-3-ole) należą do dużej grupy związków polifenolowych zwanych flawonoidami. Charakterystyczną cechą struktury flawonoidów jest szkielet difenylpropanoidowy (C<sub>6</sub>C<sub>3</sub>C<sub>6</sub>), w którym dwa pierścienie aromatyczne połączone są heterocyklicznym pierścieniem  $\gamma$ -piranowym o różnym stopniu utlenienia.

Zielona herbata jest najbogatszym źródłem katechin. Jeden litr jej naparu może zawie-

range of biological properties of catechins (including anticancer, anti-mutagenic, anti-inflammatory) is often explained by their antioxidant activity.

The results of studies on the catechin antioxidant activity determined by various *in vitro* tests have shown that catechins are the most effective antioxidants among polyphenolic compounds and antioxidant vitamins [7].

## EGCG (epigallocatechin gallate)

It is found in large quantities in green tea, where it accounts for as much as 1/3 of the dry matter.

It is a powerful antioxidant, 100 times stronger than vitamin C and 25 times stronger than vitamin E. EGCG is a strong inhibitor of the plasminogen system, which may be responsible for the anticancer effect [8]. In the process of RFT generation, both hydrophilic and lipophilic ions of transition metals – copper and iron – participate. Both catechins and teaflavins show the ability to chelate these ions. Among catechins, the strongest chelating properties are found in EGCG. Both *in vitro* and *in vivo* experiments confirm the ability of these compounds to inhibit peroxidation of lipids induced by copper ions [6].

## Effect on the skin

### Anti-inflammatory and antibacterial effects

Local application of green tea strongly regenerates the skin, heals wounds, helps with psoriasis, rubella and keratosis. A certain concentration of polyphenols contained in green tea stimulates keratinocytes to biological regeneration and synthesis of DNA. These polyphenols affect the cell metabolism. Green tea also has a beneficial effect on oral care, showing anti-technical effects by inhibiting the growth of *Escherichia coli*, *Streptococcus salivarius*, *Streptococcus sorbinus* and *Streptococcus mutants* [9].

## Effects on skin aging

EGCG inhibits enzymes contained in the skin, such as hyaluronidase, collagenase, metalloproteinase and lipoxygenase, which are responsible for the degradation of hyaluronic acid, collagen, elastin and cellular cement lipids, which are important for the body, especially for the skin, thus stopping the signs of aging. Polyphenols affect different layers of the skin in different

rać 870–2200 mg katechin (59–103 mg/g liści). Szerokie spektrum właściwości biologicznych katechin (między innymi przeciwnowotworowe, przeciwmutagenne, przeciwzapalne) tłumaczy się często ich aktywnością przeciwutleniającą.

Wyniki badań nad aktywnością przeciwutleniającą katechin, wyznaczoną za pomocą różnych testów *in vitro*, wykazały, że katechiny są najbardziej skutecznymi przeciwutleniaczami spośród związków polifenolowych i witamin przeciwutleniających [7].

## EGCG (galusan epigallokatechiny)

Występuje w znacznej ilości w zielonej herbacie, gdzie stanowi nawet 1/3 suchej masy.

Jest silnym przeciwutleniaczem, 100 razy silniejszym niż witamina C i 25 razy silniejszym niż witamina E.

EGCG jest silnym inhibitorem układu plazminogenu. Właściwość ta może być odpowiedzialna za efekt przeciwnowotworowy [8].

W procesie generowania RFT (wolnych rodników tlenkowych) zarówno w fazie hydrofilowej, jak i lipofilowej uczestniczą jony metali przejściowych – miedzi i żelaza. Zarówno katechiny, jak i teaflawiny wykazują zdolność do chelatowania tych jonów. Wśród katechin najsilniejsze właściwości chelatujące posiada EGCG. Zarówno eksperymenty *in vitro*, jak i *in vivo* potwierdzają zdolność tych związków do hamowania peroksydacji lipidów indukowanej jonami miedzi [6].

## Wpływ na skórę

### Działanie przeciwzapalne i przeciwbakteryjne

Miejscowe stosowanie zielonej herbaty silnie regeneruje skórę, goi rany, pomaga przy łuszczycy, różyczce oraz rogowaceniu. Określone stężenie polifenoli zawartych w zielonej herbacie stymuluje keratynocyty do biologicznej regeneracji i syntezy DNA. Polifenole mają wpływ na metabolizm komórkowy. Zielona herbata jest również wykorzystywana przy pielęgnacji jamy ustnej, ponieważ wykazuje działanie przeciwpróchniczne poprzez hamowanie wzrostu szczepów takich bakterii, jak *Escherichia coli*, *Streptococcus salivarius*, *Streptococcus sorbinus* i *Streptococcus mutants* [9].

## Wpływ na starzenie skóry

EGCG hamuje enzymy zawarte w skórze, takie jak: hialuronidaza, kolagenaza, metaloprotei-

ways. In the stratum corneum, they have anti-radical and antioxidant properties [10]; in the deeper parts, they modify enzyme activity and protect against harmful properties of UV radiation. In the dermis they influence the condition of blood vessels and stimulate skin microcirculation. These processes are often interlinked. By protecting the vitamin C present in the body against oxidation, they enable its correct participation not only in intracellular processes, but also in the synthesis of collagen, substances of exceptional importance for the overall condition of the skin and blood vessel walls [11-13].

The treatment of human dermal fibroblasts with EGCG significantly reverses the H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-induced decrease in superoxide dismutase (SOD) and glutathione peroxidase (GSH-px) and inhibition of malondialdehyde (MDA) levels. These results demonstrate that EGCG has antioxidant activity and is effective in H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-induced damage to fibroblasts in human skin by increasing SOD and GSH-px activity, as well as by lowering MDA levels. EGCG should have potential for further use in cosmetics and prevention related to the aging of skin injuries [14].

## Protective effect of EGCG on the skin

Reverse transcription polymerase chain reaction (RT-PCR) showed that EGCG increased the expression of natural moisturizing factor-related genes filaggrin (FLG), transglutaminase-1, hyaluronic acid (HAS-1), and (HAS-2). Under UVB irradiation conditions, the expression level of hyaluronidase (HYAL) was decreased in HaCaT cells. Furthermore, we confirmed the antioxidant activity of EGCG and also showed a preventive effect against radical-evoked apoptosis by downregulation of caspase-8 and -3 in HaCaT cells. EGCG reduced melanin secretion and production in melanoma cells. Together, these results suggest that EGCG might be used as a cosmetic ingredient with positive effects on skin hydration, moisture retention, and wrinkle formation, in addition to radical scavenging activity and reduction of melanin generation [15].

## Use in cosmetics

Green tea is used in a variety of cosmetic products. These are mainly tonics, moisturisers, hair products, shower gels and creams for dehydrated or dry skin. The emulsion is a suitable carrier

and lipooxygenase, which are responsible for the degradation of important substances for the organism, and especially for the skin, components, such as hyaluronic acid, collagen, elastin and lipids of the cell membrane, preventing the occurrence of signs of aging. Polyphenols act in a differentiated way on the individual layers of the skin. In the epidermal layer they act as antioxidants and anti-oxidizing [10]. In the deeper layers they modify the activity of enzymes and protect against harmful properties of UV radiation. In the skin they influence the condition of blood vessels and stimulate skin microcirculation. These processes are often interlinked. By protecting the vitamin C present in the body against oxidation, they enable its correct participation not only in intracellular processes, but also in the synthesis of collagen, substances of exceptional importance for the overall condition of the skin and blood vessel walls [11-13].

The treatment of human dermal fibroblasts with EGCG significantly reverses the H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-induced decrease in superoxide dismutase (SOD) and glutathione peroxidase (GSH-px) and inhibition of malondialdehyde (MDA) levels. These results demonstrate that EGCG has antioxidant activity and is effective in H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-induced damage to fibroblasts in human skin by increasing SOD and GSH-px activity, as well as by lowering MDA levels. EGCG should have potential for further use in cosmetics and prevention related to the aging of skin injuries [14].

## Ochronny wpływ EGCG na skórę

Reverse transcription polymerase chain reaction (RT-PCR) showed that EGCG increased the expression of natural moisturizing factor-related genes filaggrin (FLG), transglutaminase-1, hyaluronic acid (HAS-1), and (HAS-2). Under UVB irradiation conditions, the expression level of hyaluronidase (HYAL) was decreased in HaCaT cells. Furthermore, we confirmed the antioxidant activity of EGCG and also showed a preventive effect against radical-evoked apoptosis by downregulation of caspase-8 and -3 in HaCaT cells. EGCG reduced melanin secretion and production in melanoma cells. Together, these results suggest that EGCG might be used as a cosmetic ingredient with positive effects on skin hydration, moisture retention, and wrinkle formation, in addition to radical scavenging activity and reduction of melanin generation [15].

for local supply of EGCG [16] Green tea extract has the ability to inhibit excessive activity of sebaceous glands and is therefore used as an ingredient in cosmetics for young skin. Recent studies suggest that green tea polyphenols can be used to reduce sebum production in the skin and to treat acne vulgaris [17]; they also have antimicrobial properties to soothe inflammations, accelerate wound healing and reduce swelling, allowing preparations with green tea extract to be used on allergic and sensitive skin. Thanks to its mineral salts and vitamins, green tea has a moisturizing effect, nourishes the skin, prevents it from drying out and gives it a nice, healthy appearance [18]. Green tea also has a peculiar, subtle smell, which makes it suitable for perfumery use. Tea extracted perfumes are refreshing and therefore, suitable for the summer season [19].

## Summary

Drinking green tea gives a lot of pleasure and at the same time can also have a beneficial effect on health and beauty by supporting the antioxidant capacity of the body. The use of green tea cosmetic products improves the appearance of the skin and prevents its aging.

## Acknowledgements

### Conflict of interest statement

The authors declare no conflict of interest.

### Funding sources

There are no sources of funding to declare.

niny, może być stosowany jako składnik kosmetyczny o pozytywnym wpływie na nawilżenie skóry, zatrzymywanie wilgoci i powstawanie zmarszczek [15].

## Zastosowanie w kosmetykach

Zielona herbata znajduje zastosowanie w różnych produktach kosmetycznych. Są to głównie toniki, balsamy nawilżające, preparaty do włosów, żele pod prysznic oraz kremy do skóry odwodnionej lub suchej. Emulsja stanowi odpowiedni nośnik do miejscowego dostarczania EGCG [16]. Ekstrakt z zielonej herbaty ma zdolność hamowania nadmiernej aktywności gruczołów łojowych, dlatego też stosowany jest jako składnik kosmetyków dla cery młodej. Ostatnie badania sugerują, że polifenole z zielonej herbaty mogą być stosowane do zmniejszenia produkcji sebum w skórze i do leczenia trądziku pospolitego [17]. Ma on także właściwości przeciwdrobnoustrojowe, łagodzące stany zapalne, przyspieszające gojenie się ran i zmniejszające obrzęki, co umożliwia stosowanie preparatów z wyciągiem z zielonej herbaty na skórę alergiczną i wrażliwą. Za sprawą obecnych w niej soli mineralnych oraz witamin zielona herbata ma działanie nawilżające, odżywiające skórę, zapobiegające jej wysuszeniu i nadające jej ładny, zdrowy wygląd [18]. Herbata zielona ma także swoisty, subtelny zapach, dzięki czemu wykorzystywana jest także w perfumerii. Perfumy z dodatkiem ekstraktu z herbaty są orzeźwiające, a tym samym odpowiednie dla pory letniej [19].

## Podsumowanie

Picie zielonej herbaty daje dużo przyjemności, a przy okazji może mieć także korzystny wpływ na zdrowie oraz urodę poprzez wspieranie wydolności antyoksydacyjnej organizmu. Stosowanie produktów kosmetycznych z zawartością zielonej herbaty poprawia wygląd skóry oraz przeciwdziała jej starzeniu.

## Oświadczenia

### Oświadczenie dotyczące konfliktu interesów

Autorzy deklarują brak konfliktu interesów w autorstwie oraz publikacji pracy.

### Źródła finansowania

Autorzy deklarują brak źródeł finansowania.



## References / Piśmiennictwo

1. Turek IA, Kozińska J, Drygas W. Zielona herbata jako czynnik protekcyjny w profilaktyce i leczeniu wybranych chorób serca i naczyń. *Kardiologia Polska*. 2012;70(8):848-852.
2. Stańczyk A. Właściwości zdrowotne wybranych gatunków herbat. *Bromat Chem Toksykol*. 2010;XLIII(4):498-504.
3. Wierzejska R. Wpływ picia herbaty na zdrowie-aktualny stan wiedzy. *Przeegl Epidemiol*. 2014;68:595-599.
4. Drygas W, Kozińska J, Turek I. Zielona herbata jako czynnik protekcyjny w profilaktyce i leczeniu wybranych chorób serca i naczyń. *Kardiologia Polska*. 2017.
5. Bońkowski M, Klódka D, Telesiński A. Zawartość wybranych metyloksantyn i związków fenolowych w naparach różnych rodzajów herbat rozdrobnionych (Dust i Fannings) w zależności od czasu parzenia. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*. 2008;1(56):103-113.
6. Ostrowska J. Herbaty – naturalne źródło antyoksydantów. *Gazeta Farmaceutyczna*. 2008;1:46-49.
7. Muzolf-Panek M. Aktywność przeciwutleniająca i proutleniająca katechin występujących w herbacie zielonej. *Poznań*. 2009.
8. Donejko M, Galicka E, Niczyporuk M, Przyłipiak A. Właściwości antynowotworowe galusanu epigallokatechiny zawartego w zielonej herbacie. *Postępy Hig Med Dosw*. 2013;67:26-34.
9. Nowak A, Klimowicz A. Zdrowotne oddziaływanie polifenoli zielonej herbaty. *Kosmos. Problemy nauk biologicznych*. 2013;62(1):87-93.
10. Zillich OV, Schweiggert-Weisz U, Hasenkopf K, Eisner P, Kerscher M. Release and in vitro skin permeation of polyphenols from cosmetic emulsions. *Int J Cosmet Sci*. 2013 Oct;35(5):491-501.
11. Sawicka B, Skiba D, Krochmal-Marczak B, Bienia B. Surowce i praktyki kosmetyczne – badania i dowody naukowe od starożytności do nowoczesności. *Rośliny w nowoczesnej kosmetologii*. 2016;1(10):141-150.
12. Miazga-Sławińska M, Grzegorzczak M. Herbaty – rodzaje, właściwości, jakość i zafałszowania. *Kosmos. Problemy nauk biologicznych*. 2014;63(3):473-479.
13. Chen J, Li Y, Zhu Q, Li T, Lu H, Wei N, Huang Y, Shi R, Ma X, Wang X, Sheng J. Anti-skin-aging effect of epigallocatechin gallate by regulating epidermal growth factor receptor pathway on aging mouse model induced by d-Galactose. *Mech Ageing Dev*. 2017 Jun;164:1-7.
14. Feng B, Fang Y, Wei SM. Effect and mechanism of epigallocatechin-3-gallate (EGCG). Against the hydrogen peroxide-induced oxidative damage in human dermal fibroblasts. *J Cosmet Sci*. 2013 Jan-Feb;64(1):35-44.
15. Kim E, Hwang K, Lee J, Han SY, Kim EM, Park J, Cho JY. Skin Protective Effect of Epigallocatechin Gallate. *Int J Mol Sci*. 2018 Jan 6;19(1). pii: E173. doi: 10.3390/ijms19010173.
16. Scalia S, Trotta V, Bianchi A. In vivo human skin penetration of (-)-epigallocatechin-3-gallate from topical formulations. *Acta Pharm*. 2014 Jun;64(2):257-265.
17. Saric S, Notay M, Sivamani RK. Green Tea and Other Tea Polyphenols: Effects on Sebum Production and Acne Vulgaris. *Antioxidants*. 2017;6(2):1-16.
18. Matysek-Nawrocka M, Cyrankiewicz P. Substancje biologicznie aktywne pozyskiwane z herbaty, kawy i kakao oraz ich zastosowanie w kosmetykach. *Postępy fitoterapii*. 2016;2:139-144.
19. Borowiecka J, Wesołowski W. Składniki wyrobów perfumeryjnych zawierających zieloną herbatę analizowane techniką GC/MS. *Bromat Chem Toksykol*. 2010;XLIII(3):445-451.

---

Acceptance for editing: **2018-09-12**  
Artykuł przyjęty do redakcji:

Acceptance for publication: **2018-10-10**  
Artykuł zaakceptowany do publikacji: