

Rośliny lecznicze w nutrikosmetykach

Medicinal plants in nutricosmetics

STRESZCZENIE

Nutrikosmetyki to dodatki dietetyczne wpływające na stan skóry oraz jej wytwory. Dostępne są jako ampułki, kapsułki czy tabletki poprawiające elastyczność i koloryt skóry, a także zwiększające stopień jej nawilżenia. Często są nimi suplementy przeciwdziałające nadmiernemu wypadaniu włosów oraz wspomagające prawidłowy wzrost paznokci. Wiele z nich zawiera w swoim składzie związki pochodzenia roślinnego, które są bogate w składniki aktywne wywierające korzystny efekt na fizjologię skóry i jej przydatki.

Celem niniejszej pracy było dokonanie oceny, na podstawie najnowszych doniesień literaturowych, prozdrowotnego działania wybranych gatunków roślin leczniczych mających zastosowanie w nutrikosmetykach. Podczas analizy określonych gatunków, uwzględniono wykorzystywany surowiec zielarski, główne substancje biologicznie czynne oraz ich działanie i zastosowanie.

Składniki aktywne pozyskiwane są z wielu części roślin, m.in. z owocu, liścia czy ziela. Są one źródłem flawonoidów, soli mineralnych i witamin działających głównie antyoksydacyjnie, przeciwstarzeniowo oraz przeciwzapalnie. Szerokie wykorzystanie surowców roślinnych popularnych gatunków oraz bogactwo pozyskiwanych z nich składników aktywnych o wielowymiarowym działaniu, stwarza duże możliwości dla przemysłu suplementów diety.

Słowa kluczowe: nutrikosmetyki, rośliny lecznicze, substancje aktywne, substancje roślinne, suplementy diety

ABSTRACT

Nutricosmetics are nutritional supplements that affect the condition of the skin and its appendages. They are available as ampoules, capsules, or tablets which improve skin elasticity and tone, as well as increase its hydration. Supplements, that prevent excessive hair loss and support the proper growth of nails, are also classified as nutricosmetics. Many supplements contain compounds of plant origin that are rich in active ingredients and exhibit a beneficial effect on the physiology of the skin and its appendages.

The aim of this study was to assess the health-promoting effects of selected species of medicinal plants used in nutricosmetics based on the latest literature reports. During the analysis of specific species, the herbal raw material, main biologically active substances, their action, and application were taken into account.

Active ingredients are obtained from many parts of plants, including fruits, leaves, and herbs. They are a source of flavonoids, mineral salts, vitamins, and antioxidant of anti-aging, and anti-inflammatory properties. The wide use of plant raw materials of popular species and the richness of active ingredients of multidimensional action obtained from them, creates great opportunities for the dietary supplement industry.

Keywords: nutricosmetics, medicinal plants, active substances, plant substances, dietary supplements

WSTĘP

Działania ukierunkowane na poprawę stylu życia, samopoczucia, a tym samym zdrowia, coraz bardziej wzbudzają zainteresowanie wśród społeczeństwa. Spośród najczęściej promowanych praktyk prozdrowotnych, można wyróżnić popularyzowanie rozmaitych form aktywności fizycznej, rozpowszechnianie wiedzy na temat zdrowego odżywiania,

innowacyjnych form suplementacji czy zabiegów kosmetycznych. Aktualnie zwraca się również uwagę na wielokierunkową promocję zdrowia w celu zwiększenia skuteczności działań służących jego poprawie. Niebagatelny wpływ na zdrowie mają prawidłowe nawyki żywieniowe. Odpowiednio zbilansowana i spersonalizowana dieta może w znaczą-

cym stopniu decydować o stanie organizmu, dlatego ważny jest dobór właściwej ilości składników odżywczych dopasowanych do indywidualnych potrzeb. Odżywianie ma istotny wpływ m.in. na stan skóry. W terapiach wielu zmian chorobowych, np. łuszczycy, atopowego zapalenia skóry czy trądziku pospolitego, oprócz leczenia farmakologicznego i prawidłowej pielęgnacji z zastosowaniem preparatów do użytku zewnętrznego, wykorzystuje się również dietetyczne formy wspomagania leczenia [1, 2]. Mikro- i makroelementy, witaminy czy związki pochodzenia roślinnego mogą być dostarczane do organizmu nie tylko wraz z pożywieniem, ale również z zastosowaniem odpowiedniej suplementacji. Aktualnie zwiększony popyt na suplementy diety stwarza wiele nowych możliwości dla producentów. Dąży się bowiem do wielowymiarowego podejścia podczas tworzenia nowych form, czy sposobów stosowania określonych preparatów, łącząc wiedzę z wielu dziedzin, w tym wspomnianej farmakologii, dietetyki czy kosmetologii. Wśród innowacyjnych, popularnych na rynku preparatów, można wyróżnić m.in. nutrikosmetyki – suplementy diety wspomagające kondycję skóry włosów i paznokci [1, 3].

NUTRIKOSMETYKI JAKO GRUPA SUPLEMENTÓW DIETY

Znaczna część systemów prawnych występujących na świecie klasyfikuje różne produkty jako suplementy diety, kosmetyki lub produkty lecznicze. Sfera nutrikosmetyków w świetle prawa podlega Ustawie o bezpieczeństwie żywności i żywienia lub regulacjom prawnym dotyczącym kosmetyków. Ustawa o bezpieczeństwie żywności i żywienia definiuje suplement diety jako środek spożywczy stosowany w celu uzupełnienia prawidłowej diety, który stanowi skoncentrowane źródło witamin, minerałów bądź innych substancji wykazujących efekt odżywczy lub inne działanie fizjologiczne [4].

Istnieje szeroka gama suplementów diety, m.in. poprawiające koncentrację, jakość snu, przeznaczone dla osób aktywnych fizycznie, a także wspomagające redukcję tkanki tłuszczowej czy wpływające na stan skóry. Fundacja do Spraw Innowacji w Medycynie wprowadziła pojęcie nutrikosmetyków w 1979 r. w Stanach Zjednoczonych, a ostatecznie zdefiniowano je w 1999 r. Produkty te są określane mianem dodatków dietetycznych, których zadaniem jest dostarczenie skoncentrowanej formy danego bioaktywnego składnika dostarczanego w celu poprawy stanu zdrowia, w dawkach wyższych od tych, które są dostarczane z normalnym pożywieniem [5]. Nutrikosmetyki najczęściej występują w postaci ampułek, kapsułek oraz tabletek. Ich doustna suplementacja może wpływać na procesy fizjologiczne zachodzące w skórze i jej wytworach, a tym samym przyczynić się do poprawy ich kondycji. W zależności od zastosowania, nutrikosmetyki zawierają określoną ilość substancji aktywnych. Najczęściej są to aminokwasy (m.in. arginina, cystyna, cysteina, metionina), enzymy (bromelaina, papaina), polifenole, polisachary-

dy, prebiotyki oraz probiotyki, sole mineralne (mikro- i makroelementy, w tym cynk i selen), wielonienasycone kwasy tłuszczowe (dokozaheksaenowy, eikozapentaenowy, linolowy, linolenowy), witaminy (A, z grupy B, C, E) czy związki pochodzenia roślinnego [6].

ZWIĄZKI POCHODZENIA ROŚLINNEGO W NUTRIKOSMETYKACH

Substancje pochodzenia roślinnego są częstymi komponentami wieloskładnikowych suplementów diety, w tym również nutrikosmetyków. Związki te charakteryzują się dobroczynnym działaniem wobec skóry i jej przydatków, natomiast ich bezpieczeństwo stosowania w dodatkach dietetycznych może się okazać kwestią problematyczną.

Łatwość rejestracji suplementów diety stanowi jeden z czynników zagrażających zdrowiu potencjalnego konsumenta. Aby wprowadzić produkt do obrotu, należy jedynie wypełnić formularz dostępny na stronie Głównego Inspektoratu Sanitarnego. Ważna jest zatem dogłębna wielopłaszczyznowa analiza zastosowanego surowca. Właściwe rozpoznanie gatunku, z uwzględnieniem jego nazwy łacińskiej, wykorzystanej części rośliny z której pozyskano substancje aktywne lub formy zastosowanej w preparacie jest istotnym krokiem podczas weryfikacji bezpieczeństwa produktów pochodzenia roślinnego. Inną ważną procedurą minimalizującą zagrożenie dla zdrowia konsumenta jest standaryzacja surowca roślinnego z uwagi na fakt, iż jest to działanie nieobowiązkowe dla podmiotu chcącego wprowadzić produkt do sprzedaży. Równie ważnym działaniem jest ocena pochodzenia gatunków, w celu wyeliminowania surowców zanieczyszczonych metalami ciężkimi i mikroorganizmami czy sfałszowanych inną, czasem niebezpieczną substancją roślinną [7].

Zwrócenie uwagi na wyżej wymienione aspekty dotyczące bezpieczeństwa stosowania substancji pochodzenia roślinnego w suplementach diety, pozwala uniknąć zagrożenia dla zdrowia i życia konsumentów. Ważne jest zatem, aby wybierać produkty pochodzące z wiarygodnego źródła. W dalszej części artykułu wymieniono i opisano kilka gatunków roślin leczniczych powszechnie stosowanych w produkcji nutrikosmetyków.

Szparag lekarski (*Asparagus officinalis* L.)

- Surowiec: szypułka (*stipes*).
- Główne substancje biologicznie czynne: aminokwasy, antocyjany, fenole (kwas 3-O-feruloilochinowy, asparanina), flawonoidy (rutyna, kwercetyna, kemferol, izoramnetyna), kwas askorbinowy, kwas asparagusowy, kwas foliowy), polisacharydy (błonnik pokarmowy), saponiny, sole mineralne (miedzi, cynku, manganu, potasu), tiazol, tiofen, wanilina i ich estry metylowe i etylowe.
- Działanie i zastosowanie w nutrikosmetyce: ekstrakt ze szparagu lekarskiego wykazuje działanie antyoksydacyjne, głównie dzięki zawartości flawonoidów będących zmia-

taczami wolnych rodników. Ekstrakt ma również działanie przeciwzmarszczkowe, przede wszystkim ze względu na obecność polifenoli. Związki te hamują bowiem aktywność enzymów rozkładających kolagen i elastynę (MMP-1, elastaza) oraz kwas hialuronowy (hialuronidaza), a więc podstawowych elementów budulcowych skóry. Ponadto, flawonoidy takie jak kemferol czy izoramnetyna hamują aktywność tyrozynazy – enzymu biorącego udział w syntezie melaniny w skórze. Z tego powodu ekstrakt ze szparaga lekarskiego może być potencjalnie zastosowany jako środek rozjaśniający przebarwienia [8-11].

Aloes zwyczajny (*Aloe vera* (L.) Webb.)

- Surowiec: liść (*folium*).
- Główne substancje biologicznie czynne: alkaloidy, aminokwasy (alanina, arginina, kwas asparaginowy, cysteina, kwas glutaminowy, glicyna, histydyna, hydroksyprolina, izoleucyna, leucyna, lizyna, metionina, fenyloalanina, prolina, treonina, seryna, tyrozyna i walina), antrachinony (homonataloina B, aloinozyd B, mikrodonityna B), enzymy (oksydaza, fosfataza alkaliczna, amylaza, bradykinaza, karboksypeptydaza, katalaza, celulaza, lipaza i peroksydaza), fitohormony (auksyny i gibereliny), flawonoidy, garbniki, kwasy organiczne (uronowy, salicylowy), sole mineralne (jony wapnia, sodu, chloru, cynku, żelaza, potasu, miedzi, magnezu), sterole (kampesterol, b-sitosterol i lupeol), triterpeny, taniny, węglowodany (arabinoza, celuloza, fruktoza, fukoza, galaktoza, glukozę laktoza, maltoza, mannoza, substancja pektynowa ramnoza, sacharoza, kwas uronowy i ksyloza), witaminy (A, C, E, D, B₁, B₂, B₃, B₁₂).
- Działanie i zastosowanie w nutrikosmetyce: sok pozyskiwany z liści aloesu zawiera bogactwo substancji aktywnych wykazujących działanie antybakteryjne, antyoksydacyjne, przeciwalergiczne i przeciwzapalne. Związki wzmacniają również skórne naczynia krwionośne oraz ochronną barierę hydrolipidową skóry. Ponadto wpływają na poprawę metabolizmu komórkowego, między innymi w wyniku pobudzenia syntezy kolagenu z fibroblastów [12-14].

Konopia siewna (*Cannabis sativa* L.)

- Surowiec: kwiatostan (*inflorescentia*), nasiona (*semen*).
- Główne substancje biologicznie czynne: kannabinoidy (kwas kanabidiolowy (CBDA)) występujące w największej ilości w kwiatostanach żeńskich oraz fenyloamidy, fitosterole, flawonoidy, liganamidy, niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe (NNKT): omega-6 (kwas linolowy), omega-3 (kwas linolowy); polifenole, witamina E (α -, δ - i γ -tokoferole) występujące głównie w nasionach konopii.
- Działanie i zastosowanie w nutrikosmetyce: suplementy diety zawierające olej z nasion konopii siewnej mają właściwości wzmacniające barierę hydrolipidową skóry (przeciwdziałanie hiperprolifracji naskórka oraz zapobieganie transepidermalnej utracie wody). Pozyskiwane

z kwiatostanów kannabinoidy, w szczególności kwas kanabidiolowy, wykazują zdolności antyoksydacyjne (ochrona przed reaktywnymi formami tlenu) oraz przeciwzapalne (obniżenie poziomu prozapalnych chemokin/cytokin prozapalnych). CBDA wykazuje również działanie przeciwbakteryjne w stosunku do bakterii Gram-ujemnych (*P. aeruginosa* i *E. coli*) oraz Gram-dodatnich (*S. aureus*), dzięki czemu może być przydatny jako składnik wspomagający leczenie skórnych infekcji bakteryjnych [15-18].

Figowiec pospolity (*Ficus carica* L.)

- Surowiec: owoc (*fructus*).
- Główne substancje biologicznie czynne: alkaloidy (kinina), aminokwasy (cysteina, tryptofan, tyrozyna), antocyjany, fitosterole, flawonoidy (luteolina, kwercetyna), kwasy organiczne (cytrynowy, fumarowy, jabłkowy, szikimowy), minerały (sód, potas i wapń), polisacharydy, witaminy (tiamina, ryboflawina i niacyna).
- Działanie i zastosowanie w nutrikosmetyce: ekstrakt owoców figowca działa antyoksydacyjnie względem skóry (ochrona przed reaktywnymi formami tlenu), co przekłada się na efekt przeciwstarzeniowy. Ponadto działa nawilżająco (wzmocnienie bariery hydrolipidowej skóry), przeciwbakteryjnie i przeciwgrzybiczo, przeciwzapalnie, immunostymulująco oraz seboregulująco. Dodatkową właściwością jest wspomaganie redukcji tkanki tłuszczowej poprzez inhibicję enzymów α -amylazy, α -glukozydazy i lipazy trzustkowej [19-21].

Jęczmień zwyczajny (*Hordeum vulgare* L.)

- Surowiec: ziele (*herba*).
- Główne substancje biologicznie czynne: β -karoten, chalkony, chinony, chlorofil, enzymy (dysmutaza ponadtlenkowa i katalaza), flawanony, flawonoidy, izoflawonoidy (saponaryna i 2-O-glikozyloizowiteksyna), kwas benzoesowy, kwas cynamonowy i jego pochodne, lawony, proantocyjanidy, sole mineralne (cynku, magnezu, miedzi, potasu, wapnia, żelaza), witaminy (B₁, B₂, B₃, B₆, B₉, C, E), związki aminofenolowe.
- Działanie i zastosowanie w nutrikosmetyce: składniki proszku z trawy jęczmiennej lub liofilizowanego soku z jęczmienia zwyczajnego ekstraktu działają nawilżająco i przeciwstarzeniowo. Przyczyniają się bowiem do ochrony przed szkodliwym działaniem reaktywnych form tlenu, w tym również powstałych w wyniku ekspozycji skóry na promieniowanie UV. Substancje aktywne regulują proces proliferacji fibroblastów oraz hamują hialuronidazę, a tym samym zapewniają prawidłową budowę włókien kolagenowych oraz zwiększają zawartość kwasu hialuronowego w skórze. Te procesy fizjologiczne przekładają się na efekt przeciwstarzeniowy i nawilżający. Jedną z właściwości ekstraktu jest również hamowanie procesu melanogenezy, co daje możliwość wykorzystania go jako środka eliminującego przebarwienia [22-24].

Pomidor zwyczajny (*Solanum lycopersicum* L.)

- Surowiec: owoc (*fructus*).
- Główne substancje biologicznie czynne: aminokwasy (cystyna, metionina), błonnik pokarmowy, β -sitosterol, glikoalkaloidy (solanina i tomatyna), karotenoidy (β -karoten, likopen), kwasy tłuszczowe (linolowy, oleinowy, palmitynowy, stearynowy, linolenowy), sole mineralne (cynku, fosforu, magnezu, manganu, miedzi, potasu, wapnia, żelaza), witaminy (A, B₁, B₃, B₉, C, D, E, K), związki fenolowe (kwercetyna, kempferol, naringenina, luteina, kwasy: kawowy, ferulowy i chlorogenowy).
- Działanie i zastosowanie w nutrikosmetyce: ekstrakt z pomidora zwyczajnego zawiera przeciwutleniające, które zapobiegają uszkodzeniom komórek powodowanym przez reaktywne formy tlenu (m.in. anionorodniki ponadtlenkowe, rodniki hydroksylowe i nadtlenek wodoru). Substancje aktywne działają również immunostymulująco, przeciwdziałają, a także poprawiają krążenie w obrębie skórnych naczyń krwionośnych, tym samym dotleniając komórki i regulując ich podziały. Ekstrakt stanowi zatem komponent o silnych właściwościach przeciwstarzeniowych [25, 26].

Wiesiołek dwuletni (*Oenothera biennis* L.)

- Surowiec: ziele (*herba*).
- Główne substancje biologicznie czynne: antocyjany, flawonoidy, garbniki, kwasy tłuszczowe (linolenowy, γ -linolenowy), tokoferole, związki fenolowe (kwas elagowy, galusowy, 7-glukuronid luteoliny, 3-glukuronid kwercetyny).
- Działanie i zastosowanie w nutrikosmetyce: ekstrakty oraz oleje z wiesiołka dwuletniego mają właściwości przeciwutleniające (zdolność zmiatania wolnych rodników i do chelatowania metali), wybielające (zmniejszenie aktywności tyrozynazy komórkowej, tym samym zawartości melaniny w melanocytach), poprawiające elastyczność i poziom nawilżenia skóry (hamowanie ekspresji MMP-2 i MMP-9, zwiększenie syntezy kwasu hialuronowego, zmniejszenie poziomu transepidermalnej utraty wody) oraz przeciwdziałające (zmniejszanie liczby cytokin prozapalnych i komórek tucznych inicjujących reakcję zapalną, w tym również wywołaną ekspozycją skóry na promieniowanie UVB) [27-29].

PODSUMOWANIE

Suplementy diety charakteryzują się dużym zróżnicowaniem. Część z nich stanowią nutrikosmetyki, których stosowanie służy nie tylko zdrowiu, ale również aspektom wizualnym poprzez wpływ na fizjologię skóry, włosów i paznokci. Popyt na tego typu dodatki dietetyczne oraz łączenie wiedzy z dziedzin promocji zdrowia, daje wiele nowych możliwości producentom. Jedną z nich może być wykorzystanie coraz to nowszych kombinacji związków pochodzenia roślinnego. Takie innowacje niewątpliwie urozmaicają rynek suplementacyjny, jednak potencjalni konsumenci powinni zwracać uwagę na skład i bezpieczeństwo stosowania nutrikosmetyków,

aby uniknąć wszelkich działań niepożądanych. Przykładami popularnych gatunków roślin leczniczych wykorzystywanych w suplementach diety przeznaczonych dla skóry i jej przydatków są: szparag lekarski (*Asparagus officinalis* L.), aloes zwyczajny (*Aloe vera* (L.) Webb.), konopia siewna (*Cannabis sativa* L.), figowiec pospolity (*Ficus carica* L.), jęczmień zwyczajny (*Hordeum vulgare* L.), pomidor zwyczajny (*Solanum lycopersicum* L.) czy wiesiołek dwuletni (*Oenothera biennis* L.). Wymienione gatunki charakteryzują się bogactwem substancji biologicznie czynnych, takich jak flawonoidy, witaminy czy sole mineralne, wpływając tym samym na: elastyczność, kolorystykę skóry, procesy przeciwzapalne, prawidłowy wzrost włosów i paznokci czy uwodnienie naskórka.

LITERATURA / REFERENCES

1. Grzyb I, Grzyb J, Klonowska J. Nutrikosmetyki jako suplementy diety i ich działanie. *Nowe trendy w dietetyce*. 2019;1:80-89.
2. Kania-Dobrowolska M, Baraniak J, Kujawski R, et al. Nutrikosmetyki – nowa podgrupa suplementów diety. *Post Fitoter*. 2017;18(2):132-138. <https://doi.org/10.25121/PF.2017.16.2.132>
3. Anadón A, Ares I, Martínez-Larrañaga MR, et al. Evaluation and regulation of food supplements: European perspective. *Nutraceuticals: Efficacy, Safety and Toxicity*. 2021;2:1241-1271. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821038-3.00073-2>
4. Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o bezpieczeństwie żywności i żywienia. Dz.U. 2006 nr 171 poz. 1225.
5. Ciepłucha K. *Nutraceutyki*. Panacea. 2004;2(7):11-13.
6. Szyszkowska B, Lepecka-Klusek C, Kozłowicz K, et al. The influence of selected ingredients of dietary supplements on skin condition. *Post Dermatol i Alergol*. 2014;31(3):174-181. <https://doi.org/10.5114/pdia.2014.40919>
7. Baraniak J, Kania-Dobrowolska M, Górska A, et al. Istotne problemy związane z bezpieczeństwem surowców roślinnych obecnych w wybranych grupach suplementów diety. *Post Fitoter*. 2020;21(3):161-168. <https://doi.org/10.25121/PF.2020.21.3.161>
8. Sriyab S, Laosirisathian N, Punyoyai C, et al. Nutricosmetic effects of *Asparagus officinalis*: a potent matrix metalloproteinase-1 inhibitor. *Sci Rep*. 2021;11(1):8772. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-88340-2>
9. Negi JS, Singh P, Joshi GP, et al. Chemical constituents of asparagus. *Pharmacogn Rev*. 2010;4(8):215-220. <https://doi.org/10.4103/0973-784770921>
10. Yu Q, Li J, Fan L. Effect of drying methods on the microstructure, bioactivity substances, and antityrosinase activity of *Asparagus* stems. *J Agric Food Chem*. 2019;67(5):1537-1545. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.8b05993>
11. Wang BS, Chang LW, Wu HC, et al. Antioxidant and antityrosinase activity of aqueous extracts of green asparagus. *Food Chem*. 2011;127(1):141-146. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.12.102>
12. Benzidia B, Barbouchi M, Hammouch H, et al. Chemical composition and antioxidant activity of tannins extract from green rind of *Aloe vera* (L.) Burm. F. *J King Saud Univ Sci*. 2018;31(4):1-7. <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2018.05.022>
13. Aldayel TS, Grace MG, Lila MA, et al. LC-MS characterization of bioactive metabolites from two Yemeni *Aloe* spp. with antioxidant and antidiabetic properties. *Arab J Chem*. 2020;13(4):5040-5049. <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2018.05.022>
14. Sonawane SK, Gokhale JS, Mulla MZ, et al. A comprehensive overview of functional and rheological properties of *aloe vera* and its application in foods. *J Food Sci Technol*. 2021;58(4):1217-1226. <https://doi.org/10.1007/s13197-020-04661-6>
15. Lin TK, Zhong L, Santiago JL. Anti-Inflammatory and Skin Barrier Repair Effects of Topical Application of Some Plant Oils. *Int J Mol Sci*. 2017;19:70. <https://doi.org/10.3390/ijms19010070>
16. Nigro E, Crescente G, Formato M, et al. Hempseed Lignanamide Rich-Fraction: Chemical Investigation and Cytotoxicity towards U-87 Glioblastoma Cells. *Molecules*. 2020;5(5):1049. <https://doi.org/10.3390/molecules25051049>
17. Nigro E, Pecoraro M, Formato M, et al. Cannabidiolic acid in Hemp Seed Oil Table Spoon and Beyond. *Molecules*. 2022;27:2566. <https://doi.org/10.3390/molecules27082566>

18. Moccia S, Siano F, Russo GL, et al. Antiproliferative and antioxidant effect of polar hemp extracts (*Cannabis sativa* L., *Fedora cv.*) in human colorectal cell lines. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. 2020;71(4):410-423. <https://doi.org/10.1080/09637486.2019.1666804>
19. Badgajar SB, Patel VV, Bandivdekar AH, et al. Traditional uses, phytochemistry and pharmacology of *Ficus carica*: a review. *Pharm Biol*. 2014;52(11):1487-1503. <https://doi.org/10.3109/13880209.2014.892515>
20. Mopuri R, Ganjaji M, Meriga B, et al. The effects of *Ficus carica* on the activity of enzymes related to metabolic syndrome. *Journal of Food and Drug Analysis*. 2018;26(1):201-210. <https://doi.org/10.1016/j.jfda.2017.03.001>
21. Dini I, Falanga D, Di Lorenzo R, et al. An Extract from *Ficus carica* Cell Cultures Works as an Anti-Stress Ingredient for the Skin. *Antioxidants*. 2021;10:515. <https://doi.org/10.3390/antiox10040515>
22. Gromkowska-Kępcza KJ, Markiewicz-Żukowska R, Nowakowski P, et al. Chemical Composition and Protective Effect of Young Barley (*Hordeum vulgare* L.) Dietary Supplements Extracts on UV-Treated Human Skin Fibroblasts in In Vitro Studies. *Antioxidants*. 2021;10(9):1402. <https://doi.org/10.3390/antiox10091402>
23. Lee S, Kim JE, Suk S, et al. A fermented barley and soybean formula enhances skin hydration. *J Clin Biochem Nutr*. 2015;57(2):156-163. <https://doi.org/10.3164/jcbs.15-43>
24. Kim SC, Lee JH, Kim MH, et al. Hordenine, a single compound produced during barley germination, inhibits melanogenesis in human melanocytes. *Food Chem*. 2013;141(1):174-181. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.03.017>
25. Ali MY, Sina AAI, Khander SS, et al. Nutritional Composition and Bioactive Compounds in Tomatoes and Their Impact on Human Health and Disease: A Review. *Foods*. 2021;10(1):45. <https://doi.org/10.3390/foods10010045>
26. Kumar M, Chandran D, Tomar M, et al. Valorization Potential of Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) Seed: Nutraceutical Quality, Food Properties, Safety Aspects, and Application as a Health-Promoting Ingredient in Foods. *Horticulturae*. 2022;8(3):265. <https://doi.org/10.3390/horticulturae8030265>
27. Stępniań PM, Skwaryło-Bednarz B, Kopacki M, et al. Wiesiołek – roślina o cennych właściwościach prozdrowotnych i leczniczych. *Aura*. 2020;9:3-6. <https://doi.org/10.15199/2.2020.9.1>
28. Kim H, Park SY, Chung DK. Effect of the Oral Administration of Common Evening Primrose Sprout (*Oenothera biennis* L.) Extract on Skin Function Improvement in UVB-Irradiated Hairless Mice. *Pharmaceuticals*. 2021;14(3):222. <https://doi.org/10.3390/ph14030222>
29. Ko HH, Chang YT, Kuo YH, et al. *Oenothera laciniata* Hill Extracts Exhibits Antioxidant Effects and Attenuates Melanogenesis in B16-F10 Cells via Down regulating CREB/MITF/Tyrosinase and Upregulating p-ERK and p-JNK. *Plants (Basel)*. 2021;10(4):727. <https://doi.org/10.3390/plants10040727>

otrzymano / received: 15.08.2022 | poprawiono / corrected: 02.09.2022 | zaakceptowano / accepted: 14.09.2022