

Ochrona przed dymem tytoniowym – preparaty kosmetyczne z glonów

Protection against tobacco smoke – cosmetic preparations from algae

Anna Budzianowska

Katedra i Zakład Botaniki Farmaceutycznej i Biotechnologii Roślin, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

Streszczenie

Szkodliwe działanie dymu papierosowego polega na przyspieszonym starzeniu skóry i osłabieniu włosów, co udowodniono w licznych badaniach naukowych. Informacja ta może skuteczniej zapobiegać paleniu tytoniu wśród młodych ludzi niż wiedza o zagrożeniach dla zdrowia. Preparaty kosmetyczne przeznaczone do ochrony przed dymem tytoniowym ujęte w międzynarodowym indeksie składników kosmetycznych (INCI) otrzymywane są z glonów morskich – brunatnic *Laminaria digitata*, *Sargassum muticum*, *Undaria pinnatifida* oraz krasnorostu *Rissoella verruculosa*. Aktywność ochronna tych preparatów deklarowana jest na podstawie licznych badań przedstawionych przez producentów. (*Farm Współ* 2013; 6: 1-4)

Słowa kluczowe: tytoń, dym tytoniowy, glony, preparaty kosmetyczne

Summary

The harmful effects of cigarette smoke concern accelerated skin aging and weakening of the hair, which has been proven in numerous scientific studies. This information can effectively prevent smoking among young people - more than knowledge about the health risks. Cosmetic preparations for protection from tobacco smoke included in an international index of cosmetic ingredients (INCI) are derived from marine algae – brown algae *Laminaria digitata*, *Sargassum muticum*, *Undaria pinnatifida* and red algae *Rissoella verruculosa*. Protective activity of these preparations is declared on the basis of numerous studies presented by the manufacturers. (*Farm Współ* 2013; 6: 1-4)

Keywords: tobacco, tobacco smoke, algae, cosmetic preparations

Wstęp

Szkodliwość dymu tytoniowego, zarówno dla palaczy, jak i osób przebywających w ich otoczeniu (tzw. bierne palenie oraz pośredniej biernej ekspozycji), jest powszechnie uznawana za oczywistą [1]. Wytyczne dotyczące ochrony przed narażeniem na dym tytoniowy zostały podane przez WHO [2]. Poziom narażenia na bierne palenie w Europie został oceniony przez Komisję Europejską w lutym 2013 r. jako wciąż zbyt wysoki [3].

Skutkiem czynnego, biernego i pośredniego palenia tytoniu jest nie tylko zagrożenie zdrowia, ale także

szkodliwy wpływ na stan skóry i włosów. Preparaty kosmetyczne przeznaczone dla ochrony przed dymem papierosowym zawierają składniki o działaniu zapobiegającym starzeniu się skóry – antyoksydacyjnym, przeciwzmarszczkowym. W międzynarodowym indeksie składników kosmetycznych INCI [4] pod hasłem „dym papierosowy” (cigarette smoke) znaleźć można kilka preparatów kosmetycznych przeznaczonych do ochrony przed dymem tytoniowym, których deklarowane zastosowanie zostało poparte przez producentów odpowiednimi badaniami. Wszystkie te preparaty wyprodukowane zostały z glonów mor-

skich, które stanowią grupę ekologiczną złożoną z organizmów o bardzo zróżnicowanej strukturze, pod względem systematycznym należących do różnych królestw. Zawierają one często związki niespotykane u organizmów lądowych i posiadają wysoki potencjał przeciwutleniający – brunatnice większy niż krasnorosty i zielenice [5]. Budzą one zainteresowanie jako składniki kosmeceutyków, czyli kosmetyków o działaniu leczniczym [6].

Wpływ dymu tytoniowego na skórę i włosy

Niekorzystny wpływ dymu tytoniowego nie tylko na zdrowie, ale także na wygląd skóry i włosów jest dostatecznie upubliczniony [7]. Młoda generacja nie boi się ostrzeżeń przed chorobami wywołanymi przez palenie tytoniu, natomiast informacja, że palenie powoduje przedwcześnie postarzały wygląd może być znacznie bardziej przekonywująca [8-10]. Związek pomiędzy starzeniem się skóry i uszkodzeniem włosów a paleniem tytoniu wykazano w wielu badaniach naukowych [11]. Badania *in vivo* i *in vitro* wykazały, że ekstrakt z dymu tytoniowego powoduje tworzenie się zmarszczek, a molekularny mechanizm tego zjawiska polega na zwiększonej ekspresji metaloproteiny-1 macierzowej (MMP-1) w ludzkich fibroblastach, co przypisano stresowi oksydacyjnemu wywołanemu reaktywnymi postaciami tlenu występującymi w dymie. Stwierdzono też, że dodatkowa ekspozycja na promieniowanie słoneczne (UV-A) zwiększa liczbę zmarszczek w sposób addytywny [12]. MMP-1 jest kolagenazą - enzymem powodującym hydrolizę włókien kolagenowych [13]. Prawdopodobieństwo wystąpienia przedwczesnych zmarszczek u palaczy tytoniu oszacowano jako 4,7 razy większe niż u niepalących, a w przypadku dodatkowej ekspozycji na promieniowanie nadfioletowe jest ono 12,0 razy większe [14]. Niekorzystny wpływ dymu tytoniowego na włosy objawia się nie tylko ich matowym wyglądem, ale również przyspieszonym siwieniem i wypadaniem. Mechanizm uszkodzenia włosów przez dym papierosowy jest wieloczynnikowy i prawdopodobną rolę odgrywa tu zaburzenie mikrokrążenia oraz uszkodzenie DNA w mieszkach włosowych, zachwianie równowagi w systemie kontrolującym cykl wzrostu włosa, aktywność prooksydacyjna prowadząca do uwolnienia pozapalnych cytokin i wywołania mikrozapalenia w mieszkach, a nawet nadmierna hydroksylacja estradiolu [15].

Preparaty kosmetyczne o działaniu ochronnym przed dymem tytoniowym

W internetowym indeksie INCI (International Nomenclature of Cosmetic Ingredients) (Międzynarodowe nazewnictwo składników kosmetyków) [4] można znaleźć kilka preparatów kosmetycznych rynkowych przeznaczonych do ochrony przed skutkami dymu tytoniowego. Wszystkie zawierają składniki pochodzące z glonów morskich. Są to Phycosaccharide® AP, Phyactyl®, Kimarine® i Orosea®. Badania dowodzące skuteczności ich działania ochronnego zawarte są w informatorach przygotowanych przez producentów.

- Phycosaccharide® AP (AP = Anti-Pollution) jest produktem firmy Codif Recherche et Nature (Mont Saint Michel, Francja) [16] otrzymanym metodami biotechnologicznymi z glonu morskiego, brunatnicy – *Laminaria digitata* (Hudson) J.V. Lamouroux (Listownica palczasta) należącym do królestwa *Chromista*. *L. digitata* pokryta jest śluzem zawierającym alginian – węglowodan stanowiący liniowy kopolimer kwasu mannuronowego i kwasu guluronowego połączonych wiązaniem β -1-4. Warto tu wspomnieć, że kwas alginowy i jego sole mają szerokie zastosowanie w przemyśle spożywczym jako emulgator, zagęszczacz i środek żelujący. *L. digitata* żyje w symbiozie z bakteriami zawierającymi enzym liazę alginianową hydrolizujący alginę. Gdy glon jest infekowany przez bakterie patogenne, bakterie symbiotyczne zwiększają produkcję tego enzymu, który hydrolizuje alginian do oligoalginianów, a te z kolei stymulują syntezę lektyny – białka biorącego udział w stymulacji systemu immunologicznego. W biotechnologicznym procesie produkcyjnym otrzymuje się najpierw enzym – liazę alginianową w hodowli *in vitro* bakterii symbiotycznych. Następnie wyodrębnionym i oczyszczonym enzymem traktuje się ściany komórkowe *L. digitata* otrzymując oligoalginian o średniej masie cząsteczkowej około 25 kDa o właściwościach ochronnych i tworzących film. Oligoalginian ten stanowi składnik preparatu Phycosaccharide AP. Posiada on specyficzne powinowactwo do skóry, tworząc na niej film ochronny osłaniający przed zanieczyszczeniami środowiskowymi, takimi jak

- dym tytoniowy, metale ciężkie i pestycydy [17].
- PHYACTYL® - produkt francuskiej firmy GELYMA (Marsylia) [18] stanowi stężoną, standaryzowaną frakcję otrzymaną z cytozolu glonu *Sargassum muticum* (Yendo) Faensholt zbieranego w basenie Morza Śródziemnego. *S. muticum* jest brunatnicą (gromada *Phaeophyta*, królestwo *Chromista*), występującą w wodach Japonii, a w Europie jest gatunkiem inwazyjnym. Preparat zawiera wszystkie aminokwasy odgrywające ważną rolę w utrzymaniu nawodnienia, szczególnie alaninę i kwas asparaginowy, które stanowią ponad 55% sumy aminokwasów. Poza tym zawiera on dobrze zrównoważony skład związków mineralnych - K (2790 ppm), Na (639 ppm), Mg (624 ppm) oraz wszystkie pierwiastki śladowe konieczne do ochrony skóry: Fe, Zn, Mn, Cu i Se (0.46-0.06 ppm). Badania *in vitro* wykazały, że Phylactyl w stężeniach 2-5% jest wydajnym antyoksydantem w odniesieniu do najważniejszych reaktywnych postaci tlenu odpowiedzialnych za szkodliwe oksydacyjne uszkodzenia skóry, takich jak rodnik hydroksylowy i tlen singletowy (50% ochrony DNA), anion ponadtlenkowy i nadtlenek wodoru (ponad 20% ochrony ludzkich keratynocytów), ozon (100% ochrony keratynocytów). Wykazał on też działanie ochronne przed promieniowaniem UV-A i UV-B oraz czynnikami chemicznymi (laurylosiarczanem sodu) [19].
 - OROSEA® - również produkt firmy Gelyma, jest frakcją selektywnie wyekstrahowaną z czerwonej makroalgi - *Rissoella verruculosa* (Bertoloni) J. Agardh. z gromady *Rhodophyta* (królestwo *Plantae*) [20]. Glon ten jest gatunkiem endemicznym w Morzu Śródziemnym i ma zdolność przeżywania w bardzo szkodliwych warunkach środowiskowych. Preparat ma działanie wzmagające odporność skóry na ekstremalne warunki środowiskowe jak wysoka temperatura, zimno, szok osmotyczny, i zwalcza przedwczesne starzenie skóry. Badania *in vitro* na kulturach ludzkich keratynocytów wykazały zwiększenie ich odporności na szok temperaturowy 48°C oraz 4°C w obecności 1% lub 3% preparatu. Podobne właściwości wykazało badanie na odtworzonej ludzkiej skórze oraz analiza mikromacierzy DNA 101 genów kodujących białka biorące udział w różnych reakcjach skóry na stres, układach tioredoksyny i glutaredoksyny uczestniczących w homeostazie komórkowej i ochronie antyoksydacyjnej. Stwierdzono też, że działanie przeciwutleniające odnosi się do metalotionein odgrywających ważną rolę w ochronie komórkowej. Preparat również modulował powstawanie mediatorów zapalnych, takich jak interleukiny, prostaglandyny i lipoksygenazy.
 - KIMARINE® - również produkt firmy Gelyma stanowi niskocząsteczkową frakcję, selektywnie wyekstrahowaną z brunatnicy z gatunku *Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar (*Undaria* pierzastodzielna) (królestwo *Chromista*), zbieraną w Morzu Śródziemnym. Glon ten znany jest w Japonii pod nazwą wakame i jest tam popularnym produktem spożywczym. Preparat składa się z ekstraktu z glonu (54%), wody (45%) oraz środka konserwującego. Preparat zawiera dobrze zrównoważony skład aminokwasów - głównie alaninę, glicynę, kwas asparaginowy oraz minerałów - K, Mn, Ca, Zn i Mn. Przeznaczony jest do ochrony skóry i włosów przed uszkodzeniami wywołanymi stresem oksydacyjnym spowodowanym promieniowaniem UV i miejskimi zanieczyszczeniami, jak spaliny, dym tytoniowy, metale ciężkie - ołów i kadm. W badaniach *in vitro* preparat Kimarine w stężeniach 2% lub 4% wykazał blisko 100% ochronę fibroblastów przed promieniowaniem UV-A, penetrował keratynocyty, by ochronić je przeciw wewnątrzkomórkowym wolnym rodnikom (około 14%). Ponadto, w stężeniu 2% wykazał znaczne działanie ochronne przed takimi zanieczyszczeniami, jak ołów (172%), kadm (148%), spaliny (86%) i dym papierosowy (36%). Wartości te były wyższe dla preparatu w stężeniu 4%. W badaniach *ex vivo* barwione włosy spryskiwano 2% preparatem przed i po zadziałaniu promieniowaniem UV-A lub dymem papierosa. Obserwacje za pomocą skaninowego mikroskopu elektronowego wykazały, że obydwa rodzaje stresu wywołują wyraźne zmiany w łuskach kutikuli w postaci pęknięć i uniesień. Preparat z glonu zarówno zapobiegał tym uszkodzeniom, jak i je naprawiał. Ponadto, Kimarine w stężeniu 2% hamował ponad 90% aktywności tyrozynazy,

co objawiało się redukcją pigmentacji skóry. Kosmetyczne zastosowanie preparatu zalecane jest w stężeniach 2-5% w codziennej pielęgnacji skóry i włosów. Preparat uzyskał certyfikat Ecocert [21].

Podsumowanie

Najlepsze ustawodawstwo nie uchroni niepalących przed całkowitym kontaktem z dymem papierosowym. Stąd celowe wydaje się poszukiwanie preparatów o działaniu ochronnym. Badania wykazały, że dym tytoniowy powoduje przyspieszone starzenie się skóry i wpływa niekorzystnie na kondycję włosów. Preparaty kosmetyczne przeznaczone do ochrony skóry i włosów przed dymem papierosowym produkowane są z glonów morskich – brunatnic i krasnorostów. Wyniki badań ich skuteczności przeprowadzone nowoczesnymi

metodami zawarte są w informacji podanej przez producentów.

Konflikt interesów / Conflict of interest

Brak/None

Adres do korespondencji:

✉ Anna Budzianowska
Katedra i Zakład Botaniki Farmaceutycznej
i Biotechnologii Roślin
Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego
w Poznaniu
ul. Św. Marii Magdaleny 14; 61-861 Poznań
☎ (+48 61) 668 78 50
✉ abudzian@ump.edu.pl

Piśmiennictwo

- Merritt TA, Mazela J, Adamczak A, Merritt T. The impact of second-hand tobacco smoke exposure on pregnancy outcomes, infant health, and the threat of third-hand smoke exposure to our environment to our children. *Przegl Lek* 2012;69:717-20.
- Conference of the Parties to the WHO Framework Convention on Tobacco Control. FCTC/COP/5/9, 17 July 2012.
- Strona internetowa: http://europa.eu/rapid/press-release_IP-13-147_pl.htm (dostęp dnia: 2013-05-25).
- Strona internetowa: <http://www.specialchem4cosmetics.com/services/inci/index.aspx> (dostęp dnia: 2013-05-22).
- Balboa EM, Conde E, Moure A, et al. In vitro antioxidant properties of crude extracts and compounds from brown algae. *Food Chem* 2013;138:1764-85.
- Thomas NV, Kim S-K. Beneficial Effects of Marine Algal Compounds in Cosmeceuticals. *Mar Drugs* 2013;11:146-64.
- strona internetowa: <http://www.virtualmedicalcentre.com/healthandlifestyle/how-smoking-affects-skin-health/205> (dostęp dnia 2013-07-19).
- Dupati A, Helfrich Y. Effect of cigarette smoking on skin aging. *Expert Rev Dermatol* 2009;4:371-8.
- Morita A. Tobacco smoke causes premature skin aging. *J Dermatol Sci* 2007;48:169-75.
- Urbańska M, Nowak G, Florek E. Wpływ palenia tytoniu na starzenie się skóry. *Przegl Lek* 2012;69:1111-4.
- Ortiz A, Grando SA. Smoking and the skin. *Int J Dermatol* 2012;51:250-62.
- Yin L, Morita A, Tsuji T. Skin aging induced by ultraviolet exposure and tobacco smoking: evidence from epidemiological and molecular studies. *Photodermatol Photoimmunol Photomed* 2001;17:178-83.
- Lipka D, Boratyński J. Metaloproteinazy MMP. Struktura i funkcja. *Postepy Hig Med Dosw* 2008;62:328-36.
- Firooz A, Sarhangnejad R. Acne, skin aging, and smoking. *J Cosmet Dermatol* 2005;4: 49-51.
- Trüeb RM. Aging of hair. *J Cosmet Dermatol* 2005;4:60-72.
- Strona internetowa: <http://www.codif-recherche-et-nature.com> (dostęp dnia: 2013-05-22).
- Morgan P-Y, Vallee R, Moro G. Marine actives: taking care in way forward. *Personal Care* 2009;33-5.
- Strona internetowa: <http://www.gelyma.com> (dostęp dnia: 2013-05-22).
- Strona internetowa: <http://www.biosiltech.com/sites/default/files/Phyactyl.pdf> (dostęp dnia: 2013-05-22).
- Strona internetowa: <http://www.biosiltech.com/sites/default/files/Orosea.pdf> (dostęp dnia: 2013-05-22).
- Strona internetowa: <http://www.biosiltech.com/sites/default/files/Kimarine.pdf> (dostęp dnia: 2013-05-22).