ROŚLINY W NOWOCZESNEJ KOSMETOLOGII

Monografia naukowa

LUBLIN 2016

ROŚLINY W NOWOCZESNEJ KOSMETOLOGII

ROŚLINY W NOWOCZESNEJ KOSMETOLOGII

Monografia naukowa
pod redakcją Anny Kiełtyka-Dadasiewicz

Lublin 2016

Redaktor Naukowy
dr inż. Anna Kiełtyka-Dadasiewicz

Każdy z rozdziałów monografii został zrecenzowany przez dwóch recenzentów

Recenzenci
prof. dr hab. Jerzy Truchliński
prof. dr hab. Joanna Matysiak
dr hab. Krystyna Winiarczyk
dr n. biol. Małgorzata Gorzel
dr n. biol. Agata Jabłońska-Trypuć
dr n. rol. Barbara Krochmal-Marczak
dr n. rol. Beata Król
dr n. farm. Beata Paw

Skład, łamanie i korekta
Anna Ciechańska

Redaktor Techniczny
Grzegorz Protasiewicz

Copyright @
Wyższa Szkoła Społeczno-Przyrodnicza im. Wincentego Pola w Lublinie

ISBN – 978-83-60594-80-3

Lublin 2016 r.

Wydawnictwo Akademickie Wyższej Szkoły Społeczno-Przyrodniczej
im. Wincentego Pola w Lublinie
ul. Choiny 2, 20-816 Lublin

SPIS TREŚCI

WPROWADZENIE.....7

Rozdział 1
Agnieszka Dąbrowska, Mykhaylo Chernetskyy, Ryszard Sawicki, Grażyna Szymczak
Rośliny o właściwościach kosmetycznych we florze Polski.....9

Rozdział 2
Aleksandra Kubat-Sikorska, Małgorzata Stryjecka, Anna Kiełtyka-Dadasiewicz
Znaczenie karotenoidów w kosmetologii i ich naturalne źródła.....25

Rozdział 3
Anna Kiełtyka-Dadasiewicz, Aleksandra Kubat-Sikorska
Roślinne surowce kosmetyczne o zapachu cytrynowym.....41

Rozdział 4
Anita Bocho-Janiszewska, Agata Górecka
Zastosowanie olejku różanego w kremach do pielęgnacji cery naczyniowej.....53

Rozdział 5
Dominika Skiba, Barbara Sawicka
Słonecznik bulwiasty (Helianthus tuberosus L.) jako źródło substancji biologicznie czynnych o potencjale kosmetycznym.....65

Rozdział 6
Anna Małysa, Monika Kowalska
Rola skwalanu z oliwy z oliwek w kształtowaniu właściwości fizykochemicznych i użytkowych dwufazowych płynów do kąpieli 77

Rozdział 7
Zofia Nizioł-Łukaszewska, Tomasz Bujak
Ocena właściwości kosmetyków myjących zawierających ekstrakt wodny z czarnuszki siewnej (Nigella sativa L.).....93

Rozdział 8
Tomasz Bujak, Zofia Nizioł-Łukaszewska
Wpływ ekstraktu z soku z młodego jęczmienia na właściwości maseczek do twarzy.....107

Rozdział 9
Małgorzata Zięba, Sylwia Chrobot
Wpływ D-pantenolu na wybrane właściwości emulsji typu „after sun”.....125

Rozdział 10
Barbara Sawicka, Dominika Skiba, Bernadetta Bienia
Surowce i praktyki kosmetyczne – badania i dowody naukowe od starożytności do nowoczesności.....141

WPROWADZENIE

Rośliny od zarania dziejów towarzyszą człowiekowi będąc niezbędnym surowcem w różnych gałęziach przemysłu, począwszy od gospodarstw domowych i gastronomii, po budownictwo, przemysł papierniczy, odzieżowy, farmaceutyczny i w końcu przemysł kosmetyczny. Rośliny w kosmetologii zyskują coraz większe zainteresowanie i uznanie.

Wraz z rozwojem cywilizacji i technologii sposób stosowania roślin w kosmetyce ulega znacznym przemianom. Obecnie dzięki metodom analitycznym można dokładnie poznać składniki surowców roślinnych oraz ich ilość, co pozwala na precyzyjne dawkowanie surowców o sprawdzonej jakości. Powstają także innowacyjne sposoby preparacji materii roślinnej i postaci półproduktów kosmetycznych, co pozwala stosować nowe dotychczas mało przydatne dla kosmetologii rośliny lub nowe formy przetworzenia znanych surowców kosmetycznych. To innowacyjne podejście do wykorzystania roślin w nowoczesnej kosmetologii stało się przyczynkiem do postania tej monografii.

Niniejsza monografia jest poświęcona wykorzystaniu i charakterystyce naturalnej flory w nowoczesnej kosmetologii. Lektura pierwszego rozdziału pozwoli czytelnikom zapoznać się z bogactwem roślin kosmetycznych w krajowej florze. Kolejne trzy rozdziały opisują substancje aktywne roślin o potencjale kosmetycznym i zapachowym, zaś kolejne opisują możliwości wprowadzania w strukturę kosmetyków innowacyjnych form surowców roślinnych. Monografię podsumowuje rozdział przeglądowy który jest poświęcony roślinnym surowcom i praktykom kosmetycznym od starożytności do nowoczesności.

Redaktor naukowy monografii
Dr Anna Kiełtyka-Dadasiewicz

Agnieszka Dąbrowska, Mykhaylo Chernetskyy, Ryszard Sawicki, Grażyna Szymczak

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Ogród Botaniczny, agnieszka.dabrowska@poczta.umcs.lublin.pl

Rośliny o właściwościach kosmetycznych we florze Polski

Streszczenie

Celem niniejszej pracy jest zestawienie roślin kosmetycznych flory Polski, ich charakterystyka ekologiczna i wykorzystanie w kosmetyce. Wykaz gatunków opracowano na podstawie własnych obserwacji oraz danych z literatury. Rośliny kosmetyczne sklasyfikowano pod względem form życiowych i wykorzystania w kosmetyce. Wskazano gatunki roślin objęte ochroną.

We florze Polski zidentyfikowano 150 gatunków roślin o wysokiej aktywności biologicznej, które są wykorzystywane przez przemysł kosmetyczny i farmaceutyczny. Substancje czynne tych roślin najczęściej są komponentami kremów, balsamów, szamponów i mydeł. W grupie tych roślin, byliny stanowią około 50%, drzewa i krzewy 31%, roślin jednoroczne 9%. Najwięcej roślin kosmetycznych pochodzi ze zbiorowisk łąkowych. Wśród badanej grupy roślin 11 gatunków objętych jest ochroną prawną w Polsce, zaś 24 znajduje się na różnych listach ochrony międzynarodowej.

Słowa kluczowe: flora Polski, rośliny kosmetyczne, formy życiowe, ochrona gatunkowa

Plants with cosmetic properties in the Polish flora

Abstract

The aim of this study is to present plants from the Polish flora used in cosmetics. The species list was compiled based on own observations and

literature data. The cosmetic plants were classified with regard to their life forms and application in cosmetics industry. Plants under legal protection are indicated.

In the flora of Poland, 150 species with high bioactivity used in cosmetics and pharmaceutical industries have been identified. The active substances in these plants usually serve as components of creams, lotions, shampoos, and soaps. In this group of plants, perennials account for approximately 50%, trees and shrubs 31%, and annual plants 9%. The greater number of cosmetic plant species originate from meadow communities. In the group studied, 11 species receive legal protection in Poland and 24 species are included in various lists of international protection.

Key words: Polish flora, cosmetic plants, life forms, application in cosmetics industry

WSTĘP

Wraz z początkiem XXI wieku w różnych obszarach życia istnieje trend powrotu do naturalnych zasobów środowiska przyrodniczego. Zyskuje on coraz większą popularność również w przemyśle kosmetycznym. Obecnie panuje przekonanie, że surowce pochodzenia naturalnego stosowane w kosmetykach są bezpieczne dla organizmu człowieka. Do produkcji kosmetyków naturalnych wykorzystuje się głównie wyselekcjonowane surowce roślinne, bogate w składniki aktywne: witaminy, mikro- i makroelementy, białka, aminokwasy, węglowodany, fosfolipidy oraz naturalne antyoksydanty i konserwanty (Jabłońska-Trypuć, Czerpak 2008, Szymusiak, Malinowska 2009, Kiełtyka-Dadasiewicz i in. 2014).

Rośliny o właściwościach kosmetycznych występują we wszystkich strefach klimatycznych. Wiele znanych roślin powszechnie wykorzystywanych w kosmetyce i w przemyśle perfumeryjnym rośnie na stanowiskach naturalnych na terenie naszego kraju (Podbielkowski, Sudnik-Wójcikowska 2003).

Niewyczerpanym źródłem substancji roślinnych o właściwościach kosmetycznych jest bogata flora Polski, wśród której 5% gatunków roślin naczyniowych, powszechnie stosowanych jest we współczesnej kosmetologii. Występują one niemal we wszystkich typach siedlisk, od bardzo mokrych po skrajnie suche. Reprezentują prawie wszystkie formy życiowe tj. drzewa, krzewy, hemikryptofity, terofity, liany i półpasożyty. Większość z nich pospolicie występuje w lasach, na łąkach, przydrożach, miedzach, a także w parkach i skwerach

miejskich. Niektóre z nich tj. arnika górska (*Arnica montana L.*), rokitnik zwyczajny (*Elaeagnus rhamnoides* (L.) A. Nelson), czy róża francuska (*Rosa gallica L.*) objęte są ochroną gatunkową. Wśród nich znajdują się również uciążliwe chwasty, takie jak chaber bławatek (*Cyanus segetum Hill*), dymnica pospolita (*Fumaria officinalis L.)* i skrzyp polny (*Equisetum arvense L.*). Liczne gatunki z tej grupy uprawiane są w Polsce np.: bez czarny (*Sambucus nigra L.*), chmiel zwyczajny (*Humulus lupulus L.*), fiołek trójbarwny (*Viola tricolor L.*), lebiodka pospolita (*Origanum vulgare L.*), rumianek pospolity (*Matricaria chamomilla L.*) i róża pomarszczona (*Rosa rugosa Thunb.*).

Różnorodność i obfitość występowania roślin kosmetycznych na terenie naszego kraju, daje duże możliwości wyboru surowców roślinnych wykorzystywanych do produkcji różnych preparatów kosmetycznych. W chwili obecnej wciąż rośnie zainteresowanie bogactwami oferowanymi przez naturę, co intensyfikuje poszukiwanie i pozyskiwanie dotąd nieznanych surowców roślinnych o właściwościach pielęgnujących.

Celem niniejszej pracy jest zestawienie roślin kosmetycznych flory Polski, ich charakterystyka ekologiczna i wykorzystanie w kosmetyce.

MATERIAŁ I METODY

Zestawienie gatunków roślin flory Polski o właściwościach kosmetycznych opracowano na podstawie własnych obserwacji oraz danych z literatury i przedstawiono w układzie systematycznym w Tabeli 1. Nazewnictwo poszczególnych taksonów podano według *Index Kewensis* (www.theplantlist.org) oraz krytycznej listy roślin naczyniowych Polski (Mirek i in. 2002).

Klasyfikację form życiowych podano za opracowaniem Zarzyckiego i in. (2002). Typy form życiowych w ujęciu Raunkiaera to: megafanerofity (M) - drzewa dorastające normalnie do ponad 5 m wysokości; nanofanerofity (N) - krzewy i niskie drzewa, od 0,5 do 5 m wysokości; chamefity drzewiaste (Ch) - krzewinki o pędach zdrewniałych, pączki > 25 cm nad ziemią; chamefity zielne (C) - pączki < 25 cm nad ziemią; hemikryptofity (H) - pączki na poziomie ziemi; geofity (G) - pączki w glebie; terofity (T) - rośliny jednoroczne; hydrofity i helofity (Hy) - pączki w wodzie; liany (li) - rośliny zakorzenione w ziemi, wymagające podpór; półpasożyty (pp).

Zastosowanie roślin kosmetycznych przyjęto za (Hlava i in. 1984, Anioł-Kwiatkowska 1995, Jędrzejko i in. 2006, Balcerek 2009, Modnicki 2009,

Dąbrowska, Kalemba 2013, Janowska i in. 2013, Kałucka i in. 2013, Król, Kiełtyka-Dadasiewicz 2013, Różański i in. 2013, Wajs-Bonikowska i in. 2013). Przynależność do poszczególnych zbiorowisk roślinnych podano według Matuszkiewicza (2007).

Status ochrony gatunkowej opracowano na podstawie: Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 roku w sprawie ochrony gatunkowej roślin poz. 1409 - (Ch); Polskiej czerwonej księgi roślin (Kaźmierczakowa i in. 2014) - (CzK); Czerwonej listy roślin naczyniowych w Polsce (Zarzycki, Szeląg 2006) - (CzL); Czerwonej Listy Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody (International Union for Conservation of Nature) (www.iucnredlist.org/search) - (IUCN); Rozporządzenia Komisji (UE) nr 709/2010 z dnia 22 lipca 2010 r. (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) CITES (2010) - (CITES).

WYNIKI

We florze Polski zidentyfikowano łącznie 150 gatunków roślin naczyniowych o właściwościach kosmetycznych. Rośliny te należą do 49 rodzin (Tabela 1). Większość stanowią rośliny okrytozalążkowe tj. 97% wszystkich analizowanych gatunków. Do dwuliściennych należą 143 taksony, do jednoliściennych 7 taksonów. Rośliny zarodnikowe reprezentuje skrzyp polny (*Equisetum arvense* L.), natomiast rośliny nagozalążkowe jodła pospolita (*Abies alba Mill.*), jałowiec pospolity (*Juniperus communis* L.), modrzew europejski (*Larix decidua Mill.*) i sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris* L.). Liczba gatunków w poszczególnych rodzinach waha się od 1 do 20 (Tabela 1). Najbogatsze w gatunki rodziny to: *Rosaceae* (20 gatunków), *Compositae* (15), *Lamiaceae* (12), kolejne miejsca zajmują *Leguminosae* (8), *Apiaceae, Plantaginaceae*, *Polygonaceae i Ranunculaceae* (6), *Salicaceae* (5). Tylko po jednym przedstawicielu mają 24 rodziny. Najliczniejsze w gatunki są rodzaje *Prunus* (5 gatunków), *Anemone*, *Plantago* i *Rosa* (4).

W analizowanej grupie roślin zaznacza się przewaga hemikryptofitów (52 gatunki - 35% analizowanej grupy roślin) i fanerofitów (46 gatunków - 31%) (Tabela 1 i 2). Z pozostałych grup biologicznych na uwagę zasługują kryptofity (13 gatunków) oraz rośliny łączące cechy hemikryptofitów oraz kryptofitów. Byliny łącznie stanowią około 50% badanych roślin. Mniejszą rolę w tym zestawieniu spełniają terofity (9%). Wśród roślin kosmetycznych

występują dwa półpasożyty tj. świetlik łąkowy (*Euphrasia rostkoviana Hayne*) oraz jemioła pospolita (*Viscum album* L.).

Wśród opracowanych gatunków roślin ponad 110 wykazuje wielokierunkowe działanie na skórę. Ich substancje aktywne wchodzą w skład kremów, balsamów, mydeł i preparatów do pielęgnacji twarzy i ciała. Około 30 gatunków flory Polski dostarcza surowców do produkcji szamponów i balsamów do włosów m.in.: brzoza brodawkowata (*Betula pendula Roth*), skrzyp polny (*Equisetum arvense* L.), chmiel zwyczajny (*Humulus lupulus* L.), rumianek pospolity (*Matricaria chamomilla* L.), macierzanka piaskowa (*Thymus serpyllum* L.) i pokrzywa zwyczajna (*Urtica dioica* L.). Około 16 gatunków zawiera wonne olejki eteryczne wykorzystywane do perfumowania różnych preparatów kosmetycznych.

W Polsce 70% gatunków roślin o właściwościach kosmetycznych rośnie na stanowiskach naturalnych w zbiorowiskach łąkowych. Pozostałe pochodzą ze zbiorowisk leśnych i zaroślowych oraz z antropogenicznych zbiorowisk pól uprawnych i terenów ruderalnych.

Wśród badanej grupy roślin kosmetycznych 11 gatunków objętych jest ochroną prawną w Polsce (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 roku w sprawie ochrony gatunkowej roślin poz. 1409), cztery z nich wyróżnione są w Polskiej czerwonej księdze roślin, a 5 znajduje się na Czerwonej liście roślin naczyniowych w Polsce. W grupie tej 24 gatunki umieszczone są na różnych listach ochrony międzynarodowej. Na czerwonej liście Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody (IUCN) wymienione są następujące gatunki: tatarak zwyczajny (*Acorus calamus* L.), łączeń baldaszkowy (*Butomus umbellatus* L.), kosaciec żółty (*Iris pseudacorus* L.), rzęsa drobna (*Lemna minor* L.), topola czarna (*Populus nigra* L.), miodunka plamista (Pulmonaria officinalis L.) i.in. Arnika górska (*Arnica montana* L.) i miłek wiosenny (*Adonis vernalis* L.) objęte są również konwencją o międzynarodowym handlu dzikimi zwierzętami i roślinami zagrożonymi wyginięciem CITES.

DYSKUSJA

Rośliny kosmetyczne i roślinne preparaty kosmetyczne są szeroko stosowane w tradycyjnych kulturach na całym świecie. Stają się także coraz bardziej popularne w nowoczesnych społeczeństwach jako alternatywa dla związków syntetycznych. Używanie kosmetyków naturalnych w wielu

krajach jest częścią życia codziennego (Czikow, Łaptiew 1976, Anioł-Kwiatkowska 1995, Moerman 1998, Podbielkowski, Sudnik-Wójcikowska 2003, Mikołajczyk, Wierzbicki 2006, Wyk, Wink 2008, Bärtels 2009).

Wyniki szczegółowej analizy roślin kosmetycznych we florze Polski, można bliżej ocenić przez zestawienie ich z florami innych regionów o podobnym składzie florystycznym. Z przedstawionych danych wynika, że udział gatunków kosmetycznych w rodzimej florze wynosi 5% i jest relatywnie porównywalny z florą Europy środkowej, zachodniej i północnej (Komarov i in. 1934-1960, Tutin i in. 1964-1980, Szafer i in. 1986, Podbielkowski, Sudnik-Wójcikowska 2003). Udział roślin kosmetycznych w cieplejszych rejonach strefy umiarkowanej oraz w strefie tropikalnej i subtropikalnej jest znacznie wyższy w porównaniu do flory Polski. Wynika to z bogatszego składu gatunkowego oraz stopnia wykorzystania zasobów roślinnych (Czikow, Łaptiew 1976, Hlava i in. 1984, Anioł-Kwiatkowska 1995, Jędrzejko i in. 2006, Jabłońska-Trypuć, Czerpak 2008, Wyk, Wink 2008, Bärtels 2009).

Kilkanaście gatunków roślin kosmetycznych objętych jest ochroną w Polsce i na świecie. Przyczyną zagrożenia było intensywne gospodarcze użytkowanie tych gatunków (Piękoś-Mirkowa, Mirek 2006). Skuteczna ochrona w Polsce (do 9 października 2014 roku) takich gatunków jak: barwinek pospolity (*Vinca minor* L.), bluszcz pospolity (*Hedera helix* L.), kalina koralowa (*Viburnum opulus* L.), konwalia majowa (*Convallaria majalis L.*), pierwiosnek lekarski (*Primula veris* L.), porzeczka czarna (*Ribes nigrum* L.), przylaszczka pospolita (*Anemone hepatica L.*), przytulia wonna (*Galium odoratum* (L.) Scop.) i wilżyna bezbronna (*Ononis spinosa* L. subsp. *hircina* (Jacq.) Gams) przyczyniła się do zahamowania zubożenia ich populacji. W chwili obecnej intensywne pozyskiwanie kosaćca żółtego (*Iris pseudacorus* L.), lipy szerokolistnej (*Tilia platyphyllo*s Scop.), tataraku zwyczajnego (*Acorus calamus* L.), topoli czarnej (*Populus nigra* L.) i in. obniża ich liczebność w niektórych regionach świata. Gatunki te trafiły na listy międzynarodowej ochrony, natomiast w Polce ich stan nie jest jeszcze zagrożony.

WNIOSKI

1. Do produkcji kosmetyków naturalnych wykorzystuje się powszechnie 150 gatunków roślin rodzimej flory.

2. Wśród roślin kosmetycznych flory Polski dominują byliny, stanowią one około 50%. Drugą pozycję w spektrum biologicznym zajmują drzewa i krzewy 31%. Rośliny jednoroczne to 9% wszystkich badanych roślin.
3. Najwięcej roślin kosmetycznych pochodzi ze zbiorowisk łąkowych.
4. Wśród badanej grupy roślin 11 gatunków objętych jest ochroną prawną w Polsce, zaś 24 znajduje się na różnych listach ochrony międzynarodowej.

BIBLIOGRAFIA:

Anioł-Kwiatkowska J., 1995 – *Rośliny w życiu człowieka i ochronie środowiska*. Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław.

Balcerek M., 2009 – *Wybrane gatunki roślin z rodziny Poaceae znajdujące zastosowanie w kosmetyce*. [w]: A. Kiełtyka-Dadasiewicz (red.). *Kosmetolog zawód XXI wieku*. Wyższa Szkoła Nauk Społecznych z siedzibą w Lublinie, Lublin: 103-106.

Bärtels A., 2009 – *Flora świata. Rośliny śródziemnomorskie*. Multico Oficyna Wydawnicza, Warszawa.

CITES., 2010 – Rozporządzenie Komisji (UE) nr 709/2010 z dnia 22 lipca 2010 r.

Czikow P., Łaptiew J., 1976 – *Rośliny lecznicze i bogate w witaminy*. PWRiL, Warszawa.

Dąbrowska M., Kalemba D., 2013 – *Oleje z nasion róży pomarszczonej i dzikiej –zawartość i skład kwasów tłuszczowych*. Mat. III Krajowej Konferencji. Naturalne substancje roślinne aspekty strukturalne i aplikacyjne. Zakład Biochemii i Jakości Plonów IUNG-PIB, Puławy 4-6 września: 110.

Hlava B., Starý F., Pospišil F., Krejčová Z., 1984 – *Rośliny kosmetyczne*. PWRiL, Warszawa.

Jabłońska-Trypuć A., Czerpak R., 2008 – *Surowce kosmetyczne i ich składniki. Część teoretyczna i ćwiczenia laboratoryjne*. MedPharm Polska, Wrocław.

Janowska S., Dunikowska K., Olech M., Nowak R., 2013 – *Analiza zawartości grup metabolitów wtórnych oraz aktywności biologicznej płatków maku polnego (Papaver rhoeas).* Mat. I Międzynarodowej Konferencji. *Ziołolecznictwo, biokosmetyki i żywność funkcjonalna*. Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Stanisława Pigonia w Krośnie, Krosno 18-19 kwietnia: 175.

Jędrzejko K., Kowalczyk B., Bacler B., 2006 – *Rośliny kosmetyczne*. Śląska AM, Katowice.

Kałucka P., Pączkowski C., Szakiel A., 2013 – *Substancje aktywne w kwiatach i zielu wrzosu (Flos i Herba Callunae) jako potencjalnych surowcach dla farmacji i kosmetologii.* Mat. III Krajowej Konferencji. *Naturalne substancje roślinne aspekty strukturalne i aplikacyjne.* Zakład Biochemii i Jakości Plonów IUNG -PIB, Puławy 4-6 września: 147-149.

Kaźmierczakowa R., Zarzycki K., Mirek Z., 2014 – *Polska czerwona księga roślin. Paprotniki i rośliny kwiatowe (Polish red data book of plants. Pteridophytes and flowering plants).* Wyd. III. uaktualnione i rozszerzone. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków.

Kiełtyka-Dadasiewicz A., Król B., Krochmal-Marczak B., 2014 – *Innowacyjne formy surowców roślinnych jako komponenty nowoczesnych kosmetyków.* [w]: M. Gorzel., A. Kiełtyka-Dadasiewicz (red.). *Nowoczesne technologie i zabiegi w kosmetologii*. Drukarnia i Wydawnictwo Akademickie Wyższej Szkoły Społeczno-Przyrodniczej im. W. Pola w Lublinie, Lublin: 283-298.

Komarov V.L., Schischkin B.K., Juzepczuk S.V., Bobroiv E.G., Czerepanov S.K., Cvelev N.N., (red.), 1934-1960 – *Flora URSS*. Akademia Nauk SSSR, Moskva-Leningrad.

Król B., Kiełtyka-Dadasiewicz A., 2013 – *Skład kwasów tłuszczowych wybranych olejów roślinnych – dietetycznych i kosmetycznych źródeł kwasów z rodziny omega-6 i omega-3.* Mat. I Międzynarodowej Konferencji. *Ziołolecznictwo, biokosmetyki i żywność funkcjonalna*. Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Stanisława Pigonia w Krośnie, Krosno 18-19 kwietnia: 38-39.

Matuszkiewicz W., 2007 – *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Mikołajczyk K., Wierzbicki A., 2006 – *Zioła źródłem zdrowia*. Oficyna Wydawniczo-Poligraficzna "Adam", Warszawa.

Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając M., 2002 – *Flowering plants and pteridophytes of Poland - a checklist. Krytyczna lista roślin naczyniowych Polski*. [w]: Z. Mirek (red.). *Biodiversity of Poland 1*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.

Moerman D.E., 1998 – *Native American Ethnobotany*. Timber Press, Portland.

Modnicki D., 2009 - Kocimiętka cytrynowa jako olejkowy surowiec kosmetyczny. [w]: A. Kiełtyka-Dadasiewicz (red.). *Kosmetolog zawód XXI wieku*. Wyższa Szkoła Nauk Społecznych z siedzibą w Lublinie, Lublin: 97-101.

Piękoś-Mirkowa H., Mirek Z., 2006 – *Flora polski. Rośliny chronione*. Multico Oficyna Wydawnicza, Warszawa.

Podbielkowski Z., Sudnik-Wójcikowska B., 2003 – *Słownik roślin użytkowych*. Wyd. VII. PWRiL, Warszawa.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin poz. 1409.

Różański H., Betlej I., Pietrasz A., Hakim M., 2013 – *Zmienność składu chemicznego i właściwości farmakologicznych roślin pasożytniczych*. Mat. I Międzynarodowej Konferencji. *Ziołolecznictwo, biokosmetyki i żywność funkcjonalna*. Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Stanisława Pigonia w Krośnie, Krosno 18-19 kwietnia: 91.

Szafer W., Kulczyński S., Pawłowski B., 1986 – *Rośliny polskie*. Wyd. 5. PWN, Warszawa.

Szymusiak H., Malinowska P., 2009 – *Ocena aktywności przeciwrodnikowej ekstraktów wybranych surowców roślinnych stosowanych w przemyśle kosmetycznym*. [w]: A. Kiełtyka-Dadasiewicz (red.). *Kosmetolog zawód XXI wieku*. Wyższa Szkoła Nauk Społecznych z siedzibą w Lublinie, Lublin: 65-71.

Tutin T.G., Heywood V.H., Burges N.A., Moore D.M., Valentine D.H., Walters S.M., Webb D.A., 1964-1980 – *Flora Europaea*. Cambridge University Press, Cambridge.

Wajs-Bonikowska A., Bonikowski R., Kula J., Sikora M., Maciąg A., 2013 – *Ekstrakt pozyskiwany z nasion czarnej porzeczki w warunkach nadkrytycznego CO_2 jako cenny surowiec kosmetyczny*. Mat. I Międzynarodowej Konferencji. *Ziołolecznictwo, biokosmetyki i żywność funkcjonalna*. Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Stanisława Pigonia w Krośnie, Krosno 18-19 kwietnia: 47.

Wyk B-E., Wink M., 2008 – *Rośliny lecznicze świata. Ilustrowany przewodnik naukowy po najważniejszych roślinach leczniczych świata i ich wykorzystaniu.* MedPharm Polska, Wrocław.

Zarzycki K., Szeląg Z., 2006 – *Red list of the vascular plants in Poland (Czerwona lista roślin naczyniowych w Polsce).* [w]: Z. Mirek, K. Zarzycki, W. Wojewoda, Z. Szeląg (red.). *Red list of plants and fungi in Poland (Czerwona lista roślin i grzybów Polski).* Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Kraków.

Zarzycki K., Trzcińska-Tacik H., Różański W., Szeląg Z., Wołek J., Korzeniak U., 2002 – *Ecological indicator values of vascular plants of Poland. Ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin naczyniowych Polski*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.

Strony internetowe:

www.theplantlist.org (maj 2015)
www.iucnredlist.org/search (maj 2015)

Tabela 1. Wykaz gatunków roślin o właściwościach kosmetycznych flory Polski oraz ich charakterystyka ekologiczna i zastosowanie w kosmetyce

Rodzina i gatunek	Forma życiowa	Pielęgnacja	Ochrona gatunkowa
ACORACEAE			
Acorus calamus L. - tatarak zwyczajny	Hy	C, W	IUCN
ADOXACEAE			
Sambucus nigra L. - bez czarny	N	T, C, DS	-
Viburnum opulus L. - kalina koralowa	N	T	-
APIACEAE			
Angelica archangelica L. subsp. *archangelica* - dzięgiel litwor	H	C, O	Ch
Carum carvi L. - kminek zwyczajny	H	C, O	-
Daucus carota L. - marchew zwyczajna	H	T, C	-
Pastinaca sativa L. - pasternak zwyczajny	H	C	-
Pimpinella saxifraga L. - biedrzeniec mniejszy	H	T	-
Sanicula europaea L. - żankiel zwyczajny	H	T	-
APOCYNACEAE			
Vinca minor L. - barwinek pospolity	C	C	-
ARACEAE			
Lemna minor L. - rzęsa drobna	Hy	C	IUCN
ARALIACEAE			
Hedera helix L. - bluszcz pospolity	N, Ch	T, C, DS, W	-
ASPARAGACEAE			
Convallaria majalis L. - konwalia majowa	G	O	-
BETULACEAE			
Alnus glutinosa (L.) Gaertn. - olsza czarna	M	C, W	-
Alnus incana (L.) Moench - olsza szara	M	C, W	IUCN
Betula pendula Roth - brzoza brodawkowata	M	T, C, DS, W	-
Corylus avellana L. - leszczyna pospolita	N	T, C, W	-
BRASSICACEAE			
Armoracia rusticana P.Gaertn., B.Mey. et Scherb. - chrzan pospolity	G	T, C	IUCN
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik. - tasznik pospolity	H, T	C	-

BORAGINACEAE			
Anchusa officinalis L. - farbownik lekarski	H	T, C	-
Echium vulgare L. - żmijowiec zwyczajny	H	T, C	-
Pulmonaria officinalis L. - miodunka plamista	H	T, C	IUCN
Symphytum officinale L. - żywokost lekarski	G, H	DS, W	-
BUTOMACEAE			
Butomus umbellatus L. - łączeń baldaszkowy	Hy	C	IUCN
CANNABACEAE			
Humulus lupulus L. - chmiel zwyczajny	N, li	C, W	-
CAPRIFOLIACEAE			
Lonicera caprifolium L. - wiciokrzew przewiercień	N, li	O	-
Lonicera periclymenum L. - wiciokrzew pomorski	N, li	O	Ch
CARYOPHYLLACEAE			
Herniaria glabra L. - połonicznik nagi	H	T, C	-
Saponaria officinalis L. - mydlnica lekarska	H	T, C, DS, W	-
COMPOSITAE			
Achillea millefolium L. - krwawnik pospolity	H	T, C, DS, W	-
Arctium lappa L. - łopian większy	H	T, C, W	-
Arnica montana L. - arnika górska	H	T, C, DS, W	Ch, CzK, CzL, IUCN, CITES
Artemisia absinthium L. - bylica piołun	Ch	C	-
Bellis perennis L. - stokrotka pospolita	H	C	-
Bidens tripartita L. - uczep trójlistkowy	T	C	IUCN
Cichorium intybus L. - cykoria podróżnik	H	T, C, DS	-
Cirsium oleraceum (L.) Scop. - ostrożeń warzywny	H	T	-
Cyanus segetum Hill - chaber bławatek	T	T, W	-
Eupatorium cannabinum L. - sadziec konopiasty	H	T, C	-
Matricaria chamomilla L. - rumianek pospolity	T	T, C, DS, W	-
Solidago virgaurea L. - nawłoć pospolita	H	T, C	-
Tanacetum vulgare L. - wrotycz pospolity	H	C	-
Taraxacum officinale (L.) Weber ex F.H.Wigg. - mniszek pospolity	H	T, C, DS	-
Tussilago farfara L. - podbiał pospolity	G	T, C, DS, W	-

CRASSULACEAE			
Sedum acre L. - rozchodnik ostry	C	T	-
CUPRESSACEAE			
Juniperus communis L. - jałowiec pospolity	N	C, W, O	IUCN
ELAEAGNACEAE			
Elaeagnus rhamnoides (L.) A.Nelson - rokitnik zwyczajny	N	T, C, DS	Ch
ERICACEAE			
Calluna vulgaris (L.) Hull - wrzos pospolity	Ch	T, C	-
Vaccinium myrtillus L. - borówka czarna	Ch	C	-
EQUISETACEAE			
Equisetum arvense L. - skrzyp polny	G	T, C, W	-
FAGACEAE			
Fagus sylvatica L. - buk pospolity	M	C	-
*Quercus petraea (*Matt.) Liebl. - dąb bezszypułkowy	M	T, C, DS, W	-
Quercus robur L. - dąb szypułkowy	M	T, C, DS, W	-
GROSSULARIACEAE			
Ribes nigrum L. - porzeczka czarna	N	C	-
HYPERICACEAE			
Hypericum perforatum L. - dziurawiec zwyczajny	H	C, DS	-
IRIDACEAE			
Iris pseudacorus L. - kosaciec żółty	G, Hy	C, W, O	IUCN
JUGLANDACEAE			
Juglans regia L. - orzech włoski	M	T, C, DS, W	IUCN
LAMIACEAE			
Dracocephalum ruyschiana L. - pszczelnik wąskolistny	C	O	Ch, CzK, CzL
Galeopsis tetrahit L. - poziewnik szorstki	T	C	-
Glechoma hederacea L. - bluszczyk kurdybanek	G, H	C	-
Lamium album L. - jasnota biała	H	W	-
Leonurus cardiaca L. - serdecznik pospolity	H	C	-
Mentha × piperita L. - mięta pieprzowa	H	T, C, W, O	-
Nepeta cataria L. - kocimiętka właściwa	C, H	T, C	-
Origanum vulgare L. - lebiodka pospolita	C, H	C	-
Salvia pratensis L. - szałwia łąkowa	H	T, DS, W	-
Stachys officinalis (L.) Trevis. - bukwica zwyczajna	H	C, DS	-

Thymus pulegioides L. - macierzanka zwyczajna	C	T, C, W, O	-
Thymus serpyllum L. - macierzanka piaskowa	C	T, C, W, O	-
LEGUMINOSAE			
Anthyllis vulneraria L. - przelot pospolity	H	C	-
Galega officinalis L. - rutwica lekarska	H	C	-
Ononis spinosa L. - wilżyna ciernista	H, N	T	Ch
Ononis spinosa L. subsp. *hircina* (Jacq.) Gams - wilżyna bezbronna	H, N	T	-
Melilotus officinalis (L.) Pall. - nostrzyk żółty	T, H	T, C, O	-
Robinia pseudoacacia L. - robinia akacjowa	M	O	-
Trifolium pratense L. - koniczyna łąkowa	H	C	-
Trifolium repens L. - koniczyna biała	C, H	C	-
LINACEAE			
Linum perenne L. - len trwały	H	T, C, DS, W	-
MELANTHIACEAE			
Veratrum album L. - ciemiężyca biała	H	C	Ch
MALVACEAE			
Althaea officinalis L. - prawoślaz lekarski	H	T, C, DS	-
Tilia cordata Mill. - lipa drobnolistna	M	T, C, DS, W	-
Tilia platyphyllos Scop. - lipa szerokolistna	M	T, C, DS, W	IUCN
OLEACEAE			
Fraxinus excelsior L. - jesion wyniosły	M	C	-
Ligustrum vulgare L. - ligustr pospolity	H	C	-
ONAGRACEAE			
Oenothera biennis L. - wiesiołek dwuletni	H	T, C, DS	-
OROBANCHACEAE			
Euphrasia rostkoviana Hayne - świetlik łąkowy	T, pp	T	-
PAPAVERACEAE			
Chelidonium majus L. - glistnik jaskółcze ziele	H	C, DS	-
Fumaria officinalis L. - dymnica pospolita	T	T	-
Papaver rhoeas L. - mak polny	T	T, C	-
PINACEAE			
Abies alba Mill. - jodła pospolita	M	C	IUCN
Larix decidua Mill. - modrzew europejski	M	C, O	IUCN
Pinus sylvestris L. - sosna zwyczajna	M	T, C, W, O	IUCN

PLANTAGINACEAE			
Linaria vulgaris Mill. - lnica pospolita	G	T, C	-
Plantago lanceolata L. - babka lancetowata	H	T, C, DS	-
Plantago major L. - babka zwyczajna	H	T, C, DS	-
Plantago maritima L. - babka nadmorska	H	T, C, DS	Ch, CzK, CzL
Plantago media L. - babka średnia	H	T, C, DS	-
Veronica officinalis L. - przetacznik leśny	C	C	-
POACEAE			
Elymus repens (L.) Gould - perz właściwy	G	C	-
POLYGONACEAE			
Persicaria bistorta (L.) Samp. - rdest wężownik	G, H	C	-
Persicaria hydropiper (L.) Delarbre - rdest ostrogorzki	T	C	IUCN
Polygonum aviculare L. - rdest ptasi	T	T, C, W	-
Rumex acetosa L. - szczaw zwyczajny	H	T	-
Rumex acetosella L. - szczaw polny	G, H, T	C	-
Rumex hydrolapathum Huds. - szczaw lancetowaty	H, Hy	C	IUCN
PORTULACACEAE			
Portulaca oleracea L. - portulaka pospolita	T	C	-
PRIMULACEAE			
Anagallis arvensis L. - kurzyślad polny	T	C	-
Lysimachia nummularia L. - tojeść rozesłana	C	T, C, DS, W	IUCN
Primula veris L. - pierwiosnek lekarski	H	T, W	-
RANUNCULACEAE			
Adonis vernalis L. - miłek wiosenny	H	C	Ch, CzL, CITES
Anemone hepatica L. - przylaszczka pospolita	H	T	-
Anemone nemorosa L. - zawilec gajowy	G	T	-
Anemone ranunculoides L. - zawilec żółty	G	T	-
Anemone sylvestris L. - zawilec wielkokwiatowy	G	T	Ch
Consolida regalis Gray - ostróżeczka polna	T	C	-
ROSACEAE			
Agrimonia eupatoria L. - rzepik pospolity	H	T	-
Alchemilla monticola Opiz - przywrotnik pasterski	H	C	-
Crataegus laevigata (Poir.) DC. - głóg dwuszyjkowy	N	T, C	IUCN
Crataegus monogyna Jacq. - głóg jednoszyjkowy	N	T, C	-

Fragaria vesca L. - poziomka pospolita	H	T	-
Malus domestica Borkh. - jabłoń domowa	M	T, C, DS	-
Malus sylvestris (L.) Mill. - jabłoń dzika	M	T, C, DS	IUCN
Prunus avium (L.) L. - wiśnia ptasia, czereśnia	M	T, C, DS	-
Prunus cerasus L. - wiśnia pospolita	N	T, C	-
Prunus domestica L. - śliwa domowa	N	T, C	-
Prunus padus L. - czeremcha zwyczajna	M	T	-
Prunus spinosa L. - śliwa tarnina	N	T	-
Pyrus communis L. - grusza pospolita	M	T, C	-
Rosa canina L. - róża dzika	N, li	T, C, DS	-
Rosa gallica L. - róża francuska	N	T, C, DS, O	Ch, CzK, CzL
Rosa rubiginosa L. - róża rdzawa	N	T, C, DS	-
Rosa rugosa Thunb. - róża pomarszczona	N	T, C	-
Rubus idaeus L. - malina właściwa	N	T, C	-
Rubus plicatus Weihe et Nees - jeżyna fałdowana	N	T, C	-
Sorbus aucuparia L. - jarząb pospolity	M, N	T, C	-
RUBIACEAE			
Galium odoratum (L.) Scop. - przytulia wonna	H	P	-
SALICACEAE			
Populus nigra L. - topola czarna	M	C	IUCN
Populus tremula L. - topola osika	M	C	-
Salix alba L. - wierzba biała	M	T, C	IUCN
Salix × *fragilis* L. - wierzba krucha	M	T, C	-
Salix purpurea L. - wierzba purpurowa	N	T	-
SANTALACEAE			
Viscum album L. - jemioła pospolita	pp	T, C, W	-
SAPINDACEAE			
Aesculus hippocastanum L. - kasztanowiec zwyczajny	M	T, C, DS, W	IUCN
SCROPHULARIACEAE			
Verbascum blattaria L. - dziewanna rdzawa	H	C	-
Verbascum densiflorum Bertol. - dziewanna wielkokwiatowa	H	C	-
URTICACEAE			
Urtica dioica L. - pokrzywa zwyczajna	H	T, W	-
Urtica urens L. - pokrzywa żegawka	T	T, W	-

VIOLACEAE			
Viola arvensis Murray - fiołek polny	T	T	-
Viola odorata L. - fiołek wonny	H	T, C	-
Viola tricolor L. - fiołek trójbarwny	T	T	-

Objaśnienia
Forma życiowa: M - megafanerofity, **N** - nanofanerofity, **Ch** - chamefity drzewiaste, **C** - chamefity zielne, **H** - hemikryptofity, **G** - geofity, **T** - terofity, **Hy** - hydrofity i helofity, **li** - liany, **pp** - półpasożyty. **Pielęgnacja: T** - twarzy, **C** - ciała, **DS** - dłoni i stóp, **W** – włosów, **O** - rośliny olejkodajne. **Ochrona gatunkowa: Ch** - Ochrona prawna w Polsce (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin poz. 1409), **CzK** - Polska czerwona księga roślin (Kaźmierczakowa i in. 2014), **CzL** - Czerwona lista roślin naczyniowych w Polsce (Zarzycki, Szeląg 2006), **IUCN** - (www.iucnredlist.org/search), **CITES** - Rozporządzenie Komisji (UE) (2010)

Tabela 2. Udział form życiowych wśród roślin kosmetycznych flory Polski

Forma życiowa wg Runkiera		**Liczba gatunków**	**%**
Fanerofity	Megafanerofity - M	24	31
	Nanofanerofity - N	17	
	M, N	1	
	N, li	4	
Chamefity	Chamefity drzewiaste - Ch	3	6
	Chamefity zielne - C	7	
Hemikryptofity	Hemikryptofity - H	52	35
Kryptofity	Geofity - G	9	9
	Hydrofity i helofity - Hy	3	
	G, Hy	1	
Terofity	Terofity - T	14	9
Inne formy	C, H	3	10
	G, H	3	
	G, H, T	1	
	H, Hy	1	
	H, N	2	
	H, T	1	
	N, Ch	1	
	pp	1	
	T, H	1	
	T, pp	1	
	Suma	150	100%

Objaśnienia - patrz Tabela 1

**Aleksandra Kubat-Sikorska, Małgorzata Stryjecka,
Anna Kiełtyka-Dadasiewicz**

Ogród Roślin i Surowców Kosmetycznych, Centrum Innowacji Badań i Nauki w Lublinie

Znaczenie karotenoidów w kosmetologii i ich naturalne źródła

Streszczenie

Celem pracy była charakterystyka karotenoidów, ze wskazaniem naturalnych źródeł ich występowania oraz możliwości zastosowania w kosmetologii. Karotenoidy są bardzo liczną grupą lipofilnych związków obecnych zarówno u roślin, jak i zwierząt. Najważniejszą cechą tej grupy barwników jest działanie antyoksydacyjne wobec reaktywnych form tlenu oraz wolnych rodników. Karotenoidy wykorzystywane są w kosmetyce jako składniki efektywnie opóźniające proces starzenia się skóry, a także jako czynniki zapobiegające podrażnieniom posłonecznym, wchodzą w skład kosmetyków regenerująco-ujędrniających, rewitalizujących oraz normalizujących pracę gruczołów łojowych. Szereg dobroczynnych właściwości karotenoidów sprawia, że w ośrodkach badawczych i nowoczesnym przemyśle kosmetycznym trwają poszukiwania nowych surowców karotenoidowych możliwych do zastosowania w produkcji kosmetyków.

Słowa kluczowe: karotenoidy, antyoksydanty nieenzymatyczne, barwniki roślinne

Abstract

The aim of the study was to characterize carotenoids, indicating the natural sources of their occurrence and the possibility of use in cosmetology. Carotenoids are a large group of lipophilic compounds present in both plants and animals. The most important feature of this group of pigments are the antioxidant activity against reactive oxygen species and free radicals. Carotenoids are used in cosmetics as components effectively retard the aging process of

the skin as well as anti-irritant factors after sunlight exposure. They are also included in the composition of cosmetic regenerating and firming, revitalizing and normalizing sebaceous glands. A number of beneficial properties of carotenoids makes research centers and modern cosmetic industry continues to seek new carotenoid materials possible for use in cosmetics.

Key words: carotenoids, nonenzymatic antioxidants, plant pigments

WPROWADZENIE

Od wielu lat karotenoidy są interesującym tematem dla naukowców. Prowadzono liczne eksperymenty mające na celu, oprócz identyfikacji, przede wszystkim wyjaśnienie ich enzymatycznego i genetycznego wpływu na organizmy. Ze względu na rosnące zainteresowanie procesami oksydacji, będącymi istotnymi składowymi starzenia się ludzkiego organizmu, wzrasta również zainteresowanie antyoksydantami. Karotenoidy jako efektywne przeciwutleniacze stanowią zatem atrakcyjny cel badań i skuteczny środek wykorzystywany w przemyśle kosmetycznym m.in. w opracowywaniu metod opóźniających procesy starzenia. Celem niniejszej pracy był przegląd najważniejszych informacji na temat tej grupy barwników i możliwości ich wykorzystania w kosmetologii.

CHARAKTERYSTYKA KAROTENOIDÓW

Karotenoidy są bardzo rozpowszechnioną w przyrodzie grupą lipofilnych związków nadających barwę od żółtej do czerwonej zarówno roślinom, jak i zwierzętom. Zabarwienie od żółtego po czerwone występuje, jeśli w związku występuje minimum 7 wiązań podwójnych. W połączeniu z niektórymi białkami karotenoidy mogą przyjmować zabarwienie od niebieskiego do purpurowego, czy zielonego. Takie kompleksy karotenoidów odnaleziono u morskich bezkręgowców. U roślin karotenoidy znajdują się zwłaszcza w owocach, nasionach i kwiatach, rzadziej korzeniach. Spotykane są także u mięczaków, skorupiaków, niektórych ryb i ptaków, ale zwierzęta nie potrafią ich samodzielnie syntetyzować (Gryszczyńska i in. 2011).

Budowa chemiczna

U organizmów fotosyntetyzujących karotenoidy występują przede wszystkim wspólnie z chlorofilem w chloroplastach, ale także oddzielnie w chromoplastach. Należą do grupy tetraterpenów i możemy je podzielić na: karoteny (związki o charakterze węglowodorów, takie jak: β-karoten, α-karoten, γ-karoten i likopen) oraz ksantofile (czyli tlenowe pochodne karotenów, do których należą m.in. luteina, kapsorubina, zeaksantyna, wiolaksantyna,). Karotenoidy mają charakter wielonienasyconych związków łańcuchowych, absorbujących światło w zakresie 400–500 nm. Posiadają zwykle 40 atomów węgla, a na obu końcach cząsteczki pierścieniowe (Bołonkowska i in. 2011, Kączkowski 1992).

Właściwości i działanie

W prowadzonych dotychczas badaniach zostały wyróżnione następujące właściwości barwników z grupy karotenoidów:

– zdolność do przeprowadzania wolnych rodników w ich nieaktywne pochodne, opierająca się na dwóch mechanizmach: przenoszeniu elektronów oraz tworzeniu adduktów z rodnikami (nadtlenkowymi, tiolowymi, sulfonowymi oraz ditlenkiem azotu), przy czym neutralizacja niektórych rodników wymaga zaistnienia obu tych procesów (Gryszczyńska i in. 2011, Puzanowska-Tarasiewicz i in. 2010);

– niektóre karotenoidy odznaczają się aktywnością biologiczną, pozwalającą traktować je jako prekursory retinolu, należy tu przede wszystkim β-karoten, ale aktywność taką wykazują także barwniki: α-karoten, γ-karoten i β-kryptoksantyna (Chilczuk i in. 2014);

– działanie promieniochronne - absorbowanie promieniowania UV pozwala przeciwdziałać powstawaniu stanów zapalnych indukowanych przez reaktywne formy tlenu;

– u niektórych karotenoidów zaobserwowano zdolność wzmacniania odporności immunologicznej organizmu, część z nich bierze również udział w komunikacji międzykomórkowej (Gryszczyńska i in. 2011).

Najważniejszą funkcją karotenoidów jest ochrona organizmu przed stresem oksydacyjnym wynikającym z nadmiernej aktywności reaktywnych form tlenu. Reaktywne formy tlenu są produktami niecałkowitej redukcji cząsteczki tlenu, mogą być neutralnymi cząsteczkami, jonami oraz wolnymi rodnika-

mi tlenowymi. Szczególnie te ostatnie mogą stanowić zagrożenie, są bowiem wysoce reaktywne i z łatwością wchodzą w reakcje, również w reakcje łańcuchowe. Reagują z różnymi składnikami komórek - białkami, lipidami, cukrami, kwasami nukleinowymi - prowadząc do powstania kolejnych produktów wolnorodnikowych (Łuszczewski i in. 2007, Zabłocka, Janusz 2008).

Reakcje karotenoidów, jako związków małocząsteczkowych, z wolnymi rodnikami są mniej swoiste niż działanie enzymów antyoksydacyjnych, dzięki czemu są one bardziej uniwersalnymi obrońcami organizmu. Działają jako druga linia obrony antyoksydacyjnej i mogą znacząco opóźniać lub zapobiegać utlenianiu substratu (Zabłocka, Janusz 2008).

Charakterystyka i zastosowanie w kosmetologii podstawowych karotenoidów

Spośród kilkuset substancji z grupy karotenoidów dla ludzkiego organizmu znaczenie ma kilka, jednymi z najważniejszych są:

β - k a r o t e n

Jego silne właściwości przeciwutleniające wiążą się głównie z efektywnym wygaszaniem tlenu singletowego, wykazuje on w tym względzie wyższą aktywność antyoksydacyjną niż witamina C i E. Bierze również udział w hamowaniu procesu peroksydacji lipidów, wchodząc w reakcje z powstającymi w nim organicznymi wolnymi rodnikami (Gryszczyńska i in. 2011, Puzanowska-Tarasiewicz i in. 2010). β-karoten jest najbardziej aktywnym prekursorem witaminy A, a jednocześnie ma zdolność ograniczania ilości powstałego retinolu (Grune i in. 2010).

β-karoten stosowany jest w preparatach regulujących sebum, przeciwtrądzikowych, zmiękczających naskórek, przeciwstarzeniowych oraz likwidujących nadmierną keratynizację. Choć jego współczynnik ochrony przeciwsłonecznej jest stosunkowo niski (SPF ≈ 2), wykazano, że zastosowanie preparatów z β-karotenem przed ekspozycją na słońce zmniejsza ryzyko wystąpienia oparzenia słonecznego skóry u osób zdrowych (Gryszczyńska i in. 2011, Ziemlański 2001). Potwierdzono również skuteczne działanie ochronne β-karotenu u pacjentów chorych na protoporfirię erytropoetyczną, łagodzi on objawy ostrego i przewlekłego fotouszkodzenia skóry (Bojarowicz, Płowiec 2010, Gryszczyńska i in. 2011).

Luteina i zeaksantyna

Oba barwniki absorbują niebieskie światło, uważane za bardziej szkodliwe niż promieniowanie UV. Pełnią funkcję promieniochronną - neutralizują trypletowe stany cząsteczek fotosensybilizatorów i singletowe stany cząsteczek tlenu. Wchodzą w skład kremów chroniących skórę przed przedwczesnym starzeniem wywołanym promieniowaniem słonecznym, poprawiają stopień nawilżenia i elastyczności skóry. Stosowane są również w kosmetykach anti--age, czyli dla skóry starzejącej się, z przebarwieniami, szarej i zmęczonej (Morganti i in. 2008).

Likopen

Wykazuje silne właściwości przeciwutleniające, wywołane obecnością w cząsteczce 11 sprzężonych wiązań podwójnych. Neutralizuje wolne rodniki dwa razy wydajniej niż β-karoten i dziesięć razy niż α-tokoferol. Cechuje go również silne powinowactwo do błon komórkowych, dzięki czemu zwiększa ich płynność i przepuszczalność oraz aktywuje pośrednio szlaki odpowiedzi antyoksydacyjnej w komórce. W cytosolu likopen współdziała w usuwaniu wolnych rodników z innymi antyoksydantami, m.in. β-karoten, a także zwiększa efektywność witaminy C i E (Belter i in. 2011, Olek-Hrab i in. 2008, Wawrzyniak i in. 2010).

Jest cennym składnikiem kosmetyków ze względu na utrzymywanie prawidłowej gęstości i jędrności skóry. Likopen uczestniczy w powstawaniu prokolagenu, nadającego skórze elastyczność oraz zabezpiecza kwas hialuronowy przed rozpadem. Ma zastosowanie w kosmetykach poprawiających koloryt skóry poszarzałej i zmęczonej, kremach rewitalizujących, odmładzających i regeneracyjnych, jak również w preparatach do tonizowania cery tłustej.

Astaksantyna

Jest ksantofilem, posiadającym w swojej strukturze chemicznej dwie grupy hydroksylowe oraz dwie grupy karbonylowe Dzięki specyficznej budowie astaksantyna posiada silniejsze działanie antyoksydacyjne niż inne karotenoidy. Przyjmuje się, że aktywność antyoksydacyjna (w stosunku do większości wolnych rodników) astaksantyny jest sześciokrotnie wyższa niż witaminy E i β-karotenu. Ze względu na obecność grup tlenowych nie wykazuje aktywności w stosunku do witaminy A. Zaobserwowano natomiast synergistyczne współdziałanie astaksantyny z innymi karotenoidami, np. β-karotenem czy likopenem (Igielska-Kalwat i in. 2013).

Astaksantyna jako rozpuszczalna w tłuszczach dobrze wnika w warstwę rogową naskórka, w nieznacznym stopniu także do skóry właściwej i tkanki podskórnej. Przyśpiesza odnowę naskórka, wpływając na procesy różnicowania keratynocytów i funkcje regulacyjne skóry. Dzięki oddziaływaniu pod powierzchnią skóry, poprawia poziom jej nawilżenia i elastyczność, a w warstwach skóry właściwej wpływa na zwiększone wytwarzanie kolagenu i elastyny. Spowalnia także procesy oksydacyjne niszczące tłuszcze i membrany fosfolipidowe komórek, chroni kolagen przed rozkładem oraz zapobiega tworzeniu się zmarszczek. Astaksantyna wykorzystywana jest powszechnie do produkcji kremów chroniących skórę przed promieniowaniem słonecznym, gdyż bardzo efektywnie pochłania promieniowanie UV. Wykazano, że ma lepsze właściwości przeciwdziałania fotooksydacji indukowanej promieniowaniem UV niż luteina i β-karoten. Posiada ponadto zdolność obniżania zawartości melaniny w skórze, zmniejszając ryzyko pojawienia się różnego rodzaju przebarwień skórnych, nadaje skórze równomierny koloryt (Arakane 2002, Igielska-Kalwat i in. 2013).

Oprócz wyżej wymienionych najpopularniejszych karotenoidów na uwagę zasługuje również kilka innych o właściwościach przeciwutleniających, takich jak: zeaksantyna występująca u kukurydzy, dzikiej róży i rokitnika, krocetyba wyodrębniana z kwiatów dziewanny i szafranu, kryptoksantyna z owoców cytrusowych czy neoksantyna obecna w szpinaku (Ziemlański 2001).

NATURALNE ŹRÓDŁA KAROTENOIDÓW

Do roku 2004 poznano około 750 naturalnie występujących karotenoidów i nadal odkrywane są związki należące do tej grupy barwników (Bołonkowska i in. 2011). Najbardziej rozpowszechnionym wśród nich jest β-karoten, a jego bogatym źródłem jest marchew (*Daucus carota* L.). Szczególnie zasobne w karotenoidy są także dziewanna (*Verbascum phlomoides* L., *Verbascum thapsiforme Schrad*.), pomidor (*Solanum lycopersicum* L.), dzika róża (*Rosa canina* L.), jarmuż (*Brassica oleracea* L.), szpinak (*Spinacia oleracea* L.) i szafran (*Crocus sativus* L.). Z nasion kukurydzy (*Zea mays* L.) i z papryki (*Capsicum annuum* L.) wyodrębniane są w dużych ilościach ksantofile (Kozłowski 2002).

Niektóre rośliny mają zmodyfikowane szlaki biosyntezy karotenoidów, w wyniku czego powstają związki charakterystyczne wyłącznie dla rodzaju, a nawet gatunku. Przykładowo w rodzaju sałata (*Lactuca* sp.) obok innych karotenoidów syntezowana jest laktukaksantyna, w ziarnach kukurydzy

(*Zea mays* L.) – zeinoksantyna, natomiast u rodzaju papryka. (*Capsicum* sp.) odpowiedzialne za różnorodność barw są m.in. kapsantyna, kapsorubina i kryptokapsyna (Bołonkowska i in. 2011).

Skład poszczególnych karotenoidów u roślin zależy od gatunku, odmiany, miejsca wzrostu, nasłonecznienia i okresu w którym zbiera się surowiec roślinny. Ponadto różne części roślinnych organów kumulują zmienne ilości barwników. Przykładowo zewnętrzne warstwy liści białej kapusty zawierają ok. 150-razy więcej luteiny i ok. 200 razy więcej β-karotenu niż wewnętrzne. Natomiast skóra pomidora zawiera ok. 5 razy więcej likopenu niż miąższ (Gryszczyńska i in. 2011).

Szczególnie cennym źródłem różnorodnych naturalnych karotenoidów jest niepozorny morski glon – Dunaliella słonolubna (*Dunaliella salina*). Niektóre jej szczepy mogą gromadzić więcej niż 10% β-karotenu w suchej masie, w dodatku kilka izomerów (w tym 9-cis i 15-cis). Ponadto algi te zawierają α-karoten, kryptoksantynę, zeaksantynę, luteinę i likopen (Oren 2005).

Naturalna astaksantyna biosyntetyzowana jest przez mikroglony będące składnikiem pokarmowym zooplanktonu lub skorupiaków. Gromadzą one astaksantynę, a spożywające je ryby same stają się dobrym źródłem tego barwnika. Astaksantyna obecna jest m.in. w mięśniach łososi, homarach czy krewetkach, a także w upierzeniu flamingów (Igielska-Kalwat i in. 2013).

Wykorzystanie wybranych roślin w kosmetologii

Wśród roślin zasobnych w karotenoidy w przemyśle kosmetycznym znalazły zastosowanie m.in.:

Aronia czarnoowocowa (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott)

W jej owocach występuje występuje likopen i kantaksantyna, także β-karoten. Efekt antyoksydacyjny pochodzi zarówno od karotenoidów jak i dużej zawartości barwników antocyjanowych. Związki aktywne z aronii wykorzystuje się w preparatach dermatologiczno-kosmetycznych, które chronią skórę przed szkodliwym działaniem promieniowania słonecznego. Charakteryzując się wysoką aktywnością antyoksydacyjną preparaty te działają także przeciwzapalnie, przeciwskurczowo i przeciwbakteryjnie. Wykazano, że sok z aronii działa korzystnie na przebieg choroby popromiennej, zwłaszcza w początkowej jej fazie, kiedy dochodzi do zwiększonego uwalniania wolnych rodników, uszkadzających funkcje życiowe i struktury komórkowe (Niedworok, Brzozowski 2001, Wolski i in. 2007)

Berberys pospolity (*Berberis vulgaris* L.)

Surowcem kosmetycznym są głównie owoce zawierające kwasy organiczne, witaminę C, flawonoidy, cukry, sole, pektyny i karotenoidy. Maseczki z owoców berberysu znajdują zastosowanie w leczeniu trądziku, a także przebarwień skóry. Wyciągi z owoców łagodzą poparzenia słoneczne , stosowane są przy pielęgnacji skóry zniszczonej, przesuszonej, łuszczącej się, wykazującej oznaki starzenia. Działają jako naturalny filtr promieniochronny frakcji UVA i UVB (Molski 2014a).

Bez czarny (*Sambucus nigra* L.)

W przemyśle kosmetycznym wykorzystywane są jego owoce i kwiaty, zawierające β-karoten. Wyciągi z czarnego bzu pojawiają się w kosmetykach do cery naczyniowej, tłustej i mieszanej, trądzikowej, łojotokowej. Ma działanie przeciwzapalne, ściągające, przeciwbakteryjne i złuszczające, a także wzmacniające naczynia krwionośne (zmniejsza ich przepuszczalność i kruchość). Napar z kwiatów i odwar z owoców stosowany jest w leczeniu łuszczycy (Kaniewska 2011, Maleszka 2002, Molski 2014a).

Borówka czarna (*Vaccinium myrtillus* L.)

Obok antocyjanów zawiera także karotenoidy: β-karoten, luteinę i zeaksantynę (Wawrzyniak i in. 2011). Ze względu na silne właściwości antyoksydacyjne wykorzystywana jest głównie do produkcji kremów przeciwzmarszczkowych. Wykazuje działanie nawilżające, zmiękczające i wygładzające skórę, zmniejsza również zmiany trądzikowe poprawiając stan i wygląd skóry tłustej. Ułatwia ponadto wprowadzenie składników czynnych zawartych w preparatach kosmetycznych, wpływając na zwiększenie zdolności skóry do ich przyjęcia

Dziewanna kutnerowata (*Verbascum phlomoides* L.)

Jej kwiaty zawierają β–karoten i β–krocetynę. W przemyśle kosmetycznym używa się kwiatów dziewanny głównie jako składnika rozjaśniającego włosy i nadającego im połysk. Wyciągi z dziewanny dodaje się do kremów, maseczek ze względu na ich działanie zmiękczające i wygładzające skórę. Napary z kwiatów hamują nadmierne wydzielanie łoju, oczyszczają pory, pobudzają krążenie krwi w skórze, wzmagając ziarninowanie i naskórnikowanie (Kohlmünzer 2003).

Jarząb pospolity (*Sorbus aucuparia* L.)

Olej uzyskiwany z nasion owoców jarzębiny zawiera β-karoten, ma właściwości przeciwzapalne, ściągające, przeciwłupieżowe, zmiękczające skórę oraz wzmacniające włosy i paznokcie. Polecany szczególnie w pielęgnacji cery

suchej, z objawami zmęczenia i drobnymi przebarwieniami. Działa także wzmacniająco na naczynia krwionośne.

Malina (*Rubus sp.*)

Olej z malin zawiera głównie likopen i β-karoten. Używany w kosmetyce do pielęgnacji każdego typu skóry, przede wszystkim trądzikowej. Jest składnikiem kosmetyków przed i po opalaniu, zwalczających przebarwienia skóry, balsamów do ust i kremów przeciwzmarszczkowych. Jako silny przeciwutleniacz ma działanie przeciwrodnikowe, chroni DNA komórek przed mutacją genów, także przeciwgrzybiczne, przeciwwirusowe i antyseptyczne. Poprawia barierę lipidową naskórka, chroni przed nadmierną utratą wody, reguluje pracę gruczołów łojowych, odblokowuje pory skóry oraz redukuje zaskórniki, chroni skórę przed promieniowaniem ultrafioletowym, łagodzi rumień posłoneczny. Ma ponadto właściwości nawilżające i regenerujące, uelastycznia i natłuszcza skórę oraz ułatwia penetrację składników aktywnych w głąb skóry (Molski 2014b).

Marchew (*Daucus carota* L.)

Bardzo pospolita w Polsce, zawiera liczne karotenoidy m.in: α-karoten i β-karoten. Wyciągi z marchwi są składnikiem płynów do pielęgnacji twarzy oraz kremów ochronnych do opalania i samoopalających, regulujących serum, przeciwstarzeniowych, likwidujących efekty fotostarzenia, przeciwtrądzikowych, w preparatach zmiękczających naskórek. Marchew wykorzystywana jest także do leczenia fotouwrażliwień u pacjentów z protoporfirią, zmniejszając objawy ostrego i przewlekłego fotouszkodzenia skóry (Glinka 2003).

Nagietek lekarski (*Calendula officinalis* L.)

Jego kwiaty zawierają α-karoten i β–karoten, likopen, luteinę, wiolaksantynę. Wykazuje właściwości przeciwgrzybiczne, przeciwbakteryjne i przeciwzapalne. Ma działanie łagodzące skórę szorstką, spierzchniętą i podrażnioną, znajduje zastosowanie w preparatach do cery suchej i wrażliwej, także dla niemowląt i dzieci. Dzięki oddziaływaniu na metabolizm glikoprotein i na włókna kolagenowe przyczynia się do regeneracji tkanek, przyspieszania gojenia ran. Wyciągi z kwiatów stosowane są zewnętrznie jako środek gojący atoniczne rany i pęknięcia. Nagietek występuje w balsamach dla kobiet karmiących piersią, peelingach do cery suchej i wrażliwej, nawilżających kremach z samoopalaczem, tonikach. Pojawia się w składzie preparatów

łagodzących oparzenia słoneczne, a także normalizujących pracę gruczołów łojowych, przywraca równowagę skórze. (Kaniewska 2011, Martini 2007, Molski 2014b).

Pokrzywa zwyczajna (*Urtica dioica* L.)

Jej ziele zawiera ksantofile i β–karoten. Stosowana szczególnie w preparatach do cery tłustej i trądzikowej, ale także w kosmetykach przeciwzmarszczkowych i przeciwłupieżowych. Wpływa na oczyszczanie skóry, poprawia jej metabolizm i mikrokrążenie, pobudza fibroblasty do produkcji kolagenu, odżywia. Wzmacnia także paznokcie i włosy, zapobiegając ich wypadaniu, wpływając na wzrost i redukując nadmierny łojotok. Działa antybakteryjnie i przeciwzapalnie (Glinka 2003, Kaniewska 2011, Molski 2014a).

Rokitnik pospolity (*Hippophae rhamnoides* L.)

Z jego owoców i liści uzyskiwany jest wysokiej jakości olej, zawierający obok karotenu m.in. luteinę i zeaksantynę. Olej przyśpiesza ziarninowanie ran i regenerację naskórka, przyczynia się do wygładzenia skóry, poprawienia jej struktury i kolorytu oraz zmniejszenia zrogowaceń. Pobudza regenerację skóry, normalizuje funkcje naskórka oraz zapobiega przedwczesnemu starzeniu. Wykazuje lecznicze działanie w stanach zapalnych skóry, w przypadku trądziku pospolitego i egzemy. W kosmetyce stosuje się go przy produkcji płynów do demakijażu, płynów nawilżających, maseczek do twarzy, kremów zapobiegających starzeniu się skóry, kosmetyków promieniochronnych, także łagodzących skórę po poparzeniach słonecznych oraz w odżywkach do włosów (Glinka 2003, Kaniewska 2011).

Róża (*Rosa sp.*)

Zawiera β-karoten, luteinę i likopen (Wawrzyniak i in. 2011). Ekstrakty z płatków róży łagodzą podrażnienia skóry, odżywiają, nawilżają i przeciwdziałają rozszerzonym naczynkom, stąd ich zastosowanie w kosmetykach dla skóry suchej, wrażliwej, naczyniową, zmęczonej i starzejącej się. Szerokie zastosowanie w kosmetyce ma olejek różany: pojawia się w kosmetykach przeciwstarzeniowych, tonizujących i przeciwtrądzikowych, przeciw rozstępom i poprawiających elastyczność skóry, nawilżających, w preparatach likwidujących zmiany hiperpigmentacyjne. Stosowany jest do regeneracji skóry uszkodzonej przez nadmierne opalanie, jak również przeciwzapalnie na skórę poparzoną w wyniku radioterapii. Wygładza blizny pooperacyjne, potrądzikowe,

pooparzeniowe. Używany jest także w preparatach regenerujących do pielęgnacji zniszczonych i wypadających włosów (Kaniewska 2011, Molski 2014b).

Skrzyp polny (*Equisetum arvense* L.)

Stosowany w preparatach do oczyszczania skóry skłonnej do trądziku i czyraków, a także w kosmetykach służących do płukania włosów oraz środków pieniących do kąpieli, w tym kąpieli ujędrniających. Wzmacnia kruche paznokcie i zapobiega wypadaniu włosów. Działa ujędrniająco na skórę, uszczelnia kruche naczynka krwionośne, poprawia elastyczność i niweluje wiotkość naskórka, zapobiega przedwczesnemu starzeniu się skóry. Łagodzi również zmiany zapalne, przyspiesza regenerację i gojenie skóry (Cisowski 2010, Molski 2014a)

Żurawina (*Vaccinium sect. Oxycoccus*)

Wykazano wielokierunkowe działanie kosmetyczne soku z żurawiny na skórę: nawilżające, regulujące pH skóry, liftingujące, ma również właściwości antyoksydacyjne (spowalnia proces starzenia się skóry), remineralizuje skórę, działa antybakteryjnie i przeciwgrzybicznie (Kozłowski 2002).

Tabela 1: Wybrane gatunki roślin zawierających karotenoidy z kolekcji Działu Roślin Barwierskich Ogrodu Roślin i Surowców Kosmetycznych CIBiN

lp.	Nazwa polska	Nazwa łacińska	Surowiec zawierający najwięcej karotenoidów
1	Aronia czarnoowocowa	*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott	owoce
2	Berberys pospolity	*Berberis vulgaris* L.	owoce
3	Bez czarny	*Sambucus nigra* L.	owoce, kwiaty
4	Borówka czarna	*Vaccinium myrtillus* L.	owoce
5	Dziewanna kutnerowata	*Verbascum phlomoides* L.	kwiaty
6	Dziewanna wielkokwiatowa	*Verbascum densiflorum* Bertol.	kwiaty
7	Jarząb pospolity	*Sorbus aucuparia* L.	owoce
8	Nagietek lekarski	*Calendula officinalis* L.	kwiaty
9	Orzech włoski	*Juglans regia* L.	orzechy, łupina
10	Pokrzywa zwyczajna	*Urtica dioica* L.	liście, ziele
11	Skrzyp polny	*Equisetum arvense* L.	ziele

ZASTOSOWANIE KAROTENOIDÓW W KOSMETOLOGII

Właściwości karotenoidów wykorzystywane są w kosmetologii przede wszystkim w trzech obszarach działania: w preparatach anti-aging, w pielęgnacji cery trądzikowej i jako preparaty depigmentacyjne

Działanie odmładzające i przeciwstarzeniowe

Zastosowanie karotenoidów obejmuje tu następujące mechanizmy działania:

- stymulację fibroblastów do syntezy kolagenu i elastyny, co skutkuje widocznym wzrostem gęstości skóry i wygładzeniem zmarszczek;
- odbudowę i regenerację zerwanych na skutek działania promieni UV włókien kolagenowych oraz zmniejszenie elastozy posłonecznej;
- osłabienie działania enzymów kolagenozy i elastazy, które powodują szybkie i bardzo widoczne skutki przedwczesnego starzenia się skóry (zwiotczenie, pomarszczenie);
- pobudzenie procesów regeneracji i odnowy skóry uszkodzonej nadmiarem promieniowania UV;
- ochronę przed fotostarzeniem się skóry, głównie dzięki silnemu działaniu antyrodnikowemu (wychwytywanie i stabilizacja reaktywnych form tlenu chroni błony komórkowe przed niszczeniem i przed rozpadem komórek);
- zapewnienie właściwego funkcjonowania płaszcza hydrolipidowego skóry, chroniącego przed czynnikami zewnętrznymi i szkodliwym działaniem mikroorganizmów (Molski 2014b, Olek-Hrab i in. 2008).

Pielęgnacja cery trądzikowej

Zastosowanie karotenoidów w pielęgnacji cery trądzikowej polega na:

- przeciwdziałaniu wolnym rodnikom przekształcającym lipidowe składniki sebum, co prowadzi do powstawania produktów drażniących skórę;
- oczyszczaniu ujść mieszków włosowych, wokół których dochodzi często do stanów zapalnych;
- normalizacji pracy gruczołów łojowych do wydzielania optymalnych ilość łoju (jego nadmiar, jako pożywka dla mikroorganizmów, jest potencjalną przyczyną powstawania wyprysków) (Molski 2014a).

Działanie depigmentacyjne

Zastosowanie w zabiegach rozjaśniających przebarwienia skórne polega na wykorzystaniu zdolności do:

- minimalizacji przebarwień pojawiających się wskutek nadmiernej ekspozycji słonecznej lub niekorzystnej reakcji skóry na połączenie promieniowania UV ze stosowaniem kuracji z użyciem fotoczułych środków farmakologicznych (np. hormonów);
- zmniejszania ilości melaniny, której nadmiar uwidacznia się w postaci plam skórnych, poprzez redukcję rozmiarów melanocytów;
- redukcji przebarwień potrądzikowych (Molski 2014b).
-

PODSUMOWANIE

Najważniejszą cechą karotenoidów jest ich działanie antyoksydacyjne wobec reaktywnych form tlenu oraz wolnych rodników. Z tego powodu wykorzystywane są w kosmetologii jako składniki efektywnie opóźniające proces starzenia się skóry a także jako czynniki zapobiegające podrażnieniom posłonecznym. Nowoczesny przemysł kosmetyczny prężnie rozwija badania nad tą grupą związków, by jak najlepiej wykorzystać ich dobroczynne właściwości.

W Ogrodzie Roślin i Surowców Kosmetycznych CIBIN prowadzone są poszukiwania nowych roślinnych surowców karotenoidowych możliwych do zastosowania w produkcji kosmetyków.

B I B L I O G R A F I A :

Arakane K., 2002 - *Superior skin protection via astaxanthin*. Carotenoid Science, 5: 21-24.

Belter A., Giel-Pietraszuk M., Oziewicz S., Chomczyński P., Barciszewski J., 2011 - *Likopen – występowanie, właściwości oraz potencjalne zastosowanie.* Postępy Biochemii. 57 (4): 372-380.

Bojarowicz H., Płowiec A., 2010 - *Wpływ witaminy A na kondycję skóry*. Prob Hig Epidemiol. 91(3): 352-356.

Bołonkowska O., Pietrusiak A., Sykłowska-Baranek K. 2011 - *Roślinne związki barwne i ich właściwości biologiczne oraz możliwości wytwarzania w kulturach in vitro*. Biul. Wydz. Farm. WUM, Warszawa, 1: 3-5.

Chilczuk B., Perucka I., Materska M., Buczkowska H., 2014 - *Zawartość luteiny, zeaksantyny i β-karotenu w liofilizowanych owocach wybranych odmian Cucurbita*

maxima D. Żywność. Nauka. Technologia. Jakość, 2014, 2 (93): 139 – 150.
Cisowski W., 2010 - *Skrzyp polny – roślina lecznicza*. Panacea Nr 4 (33): 5-7.
Grune T., Lietz G., Palou A., Ross A.C. et al., 2010 – *Beta-carotene is an important vitamin A source for humans.* J Nutr.2010 Dec, 140 (12): 2268S-85.
Gryszczyńska A., Gryszczyńska B., Opala B., 2011 - *Karotenoidy. Naturalne źródła, biosynteza, wpływ na organizm ludzki*. Postępy Fitoterapii 2/2011: 127-143.
Igielska-Kalwat J., Gościańska J, Nowak I., 2013 – *Zastosowanie astaksantyny*. Kosmetologia Estetyczna 2/2013 (vol.2): 13-15.
Kączkowski J., 1992 - *Biochemia roślin*. Tom I: Przemiany typowe. Wyd. V zm. PWN, Warszawa: 120-124, 139-143.
Kohlmünzer S., 2003 - *Farmakognozja: podręcznik dla studentów farmacji*. Wyd. V unowocześnione. Wyd. Lekarskie PZWL, Warszawa: 669.
Kozłowski J., 2002 - *Rośliny bogate w barwniki oraz ich znaczenie i zastosowanie.* Część II. Wiadomości zielarskie, 6: 13-15.
Karolina Olek-Hrab, Alicja Hawrylak, Magdalena Czarnecka-Operacz, 2008: Wybrane zagadnienia z zakresu starzenia się skóry. Post Dermatol Alergol 2008; XXV, 5: 226–234
Łuszczewski A., Matyska-Piekarska E., Trefler J., Wawer I., Łącki J., Śliwińska-Stańczyk P., 2007 - *Reaktywne formy tlenu – znaczenie w fizjologii i stanach patologii organizmu.* Reumatologia, 45 (5): 284-289.
Maleszka R., 2002 - Praktyczne zastosowanie leków ziołowych w dermatologii. Postępy Fitoterapii 3-4/2002: 53-63.
Martini M.C., 2007 – Kosmetologia i farmakologia skóry. PZWL, Warszawa.
Molski M., 2014a – Nowoczesna kosmetologia. Tom I: Detoksykacja, dieta, ruch. PWN, Warszawa: 10-30, 122-125.
Molski M., 2014b – Nowoczesna kosmetologia. Tom II: Kosmetyki, zabiegi, suplementy. PWN, Warszawa: 36-40, 60-64.
Morganti. P., Sousa Martins D., Morganti G., 2008 - *Aktywność luteiny w skórze*. J. Soc. Cosm. Chemis., 1: 13-18.
Niedworok J., Brzozowski F., 2001 - Badania nad biologicznymi i fitoterapeutycznymi właściwościami antocyjanin aronii czarnoowocowej E, Postępy Fitoterapii 1/2001: 20-24.
Olek-Hrab K., Hawrylak A., Czarnecka-Operacz M., 2008 - Wybrane zagadnienia z zakresu starzenia się skóry. Post.Dermatol.Alergol. XXV, 5: 226–234.
Oren A., 2005 - *A hundred years of Dunaliella research: 1905–2005.* Saline Systems, 1: 2. (doi:10.1186/1746-1448-1-2)
Puzanowska-Tarasiewicz H., Kuźmicka L., Tarasiewicz M., 2010 - *Antyoksydanty a reaktywne formy tlenu*. Bromat. Chem. Toksykol., XLIII, 2010 (1): 9–14
Wawrzyniak A, Krotki M., Stoparczyk B., 2010 - *Właściwości antyoksydacyjne owoców i warzyw*. Medycyna rodzinna 1/2011: 19-23.

Wolski T., Kalisz O., Prasał M., Rolski A., 2007: Aronia czarnoowocowa – Aronia melanocarpa (Michx.) Elliot – zasobne źródło antyoksydantów. Postępy Fitoterapii 3/2007, s. 145-154

Zabłocka A., Janusz M., 2008 – *Dwa oblicza wolnych rodników tlenowych.* Postepy Hig.Med.Dosw. (online), 62: 118-124.

Ziemlański Ś., 2001 - *Normy żywienia człowieka. Fizjologiczne podstawy*. PZWL, Warszawa.

Anna Kiełtyka-Dadasiewicz[1,2] Aleksandra Kubat-Sikorska[1]

[1] *Ogród Roślin i Surowców Kosmetycznych, Centrum Innowacji Badań i Nauki w Lublinie*
[2] *Katedra Technologii Produkcji Roślinnej i Towaroznawstwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie*

Roślinne surowce kosmetyczne o zapachu cytrynowym

Streszczenie

Praca zawiera opis roślin kosmetycznych wykazujących zapach cytrynowy sporządzony na podstawie dostępnej literatury oraz część badawczą, w której oceniono zapach opisanych surowców metodą profilowania z wykorzystaniem jednobiegunowych skal kategorii. Najwyższą intensywnością zapachu charakteryzowały się liście mięty cytrynowej oraz werbeny, zaś najniższą - liście melisy lekarskiej. Badano także ocenę akceptacji zapachu przez potencjalnych nabywców kosmetyków (grupa 84 ochotników w wieku 21-48 lat): wynik oceny wrażenia zmysłowego próbki pod kątem subiektywnych emocji (pozytywnych lub negatywnych). Najbardziej pozytywnie oceniony został zapach werbeny cytrynowej, zaś najmniej kocimiętki, w tym przypadku większość respondentów wybrała opcję nie mam zdania. Najwięcej negatywnych ocen otrzymała melisa, która jest surowcem powszechnie stosowanym w kosmetykach. Analiza zapachu roślinnych surowców wykazujących zapach cytrynowy, wskazuje na potencjalną możliwość ich zastosowania w produktach kosmetycznych.

Słowa kluczowe: mięta cytrynowa, werbena cytrynowa, melisa lekarska, trawa cytrynowa, macierzanka cytrynowa, kocimiętka cytrynowa, intensywność zapachu, INCI

Abstract

The work describes the plants used in the cosmetic industry exhibiting the scent of lemon drawn up on the basis of the available literature, and part of the research, which rated the scent of raw materials described method of profiling

using unipolar scales category. The highest intensity of fragrance were characterized by a lemon mint leaves as well as verbena while the lowest the leaves of lemon balm. They also studied the evaluation of acceptance of the scent by the potential cosmetic's buyers (the group of 84 volunteers aged 21-48 years): the result of the impression of sensation of the samples for subjective emotions (positive or negative). The most positively was assessed the scent of lemon verbena, and the least catnip, in this case, the majority of respondents chose the option "I have no opinion". The most negative assessments collected lemon balm, a raw material widely used in cosmetics.

Analysis shows that there is a great possibility to use raw materials with lemon scent in the cosmetics industry.

Key words: lemon mint, lemon verbena, lemon balm, lemon grass, lemon thyme, lemon catnip, scent intensity, INCI

WSTĘP

Przyjemny, powszechnie znany zapach cytrynowy jest akceptowany zarówno w produktach spożywczych, jak i kosmetycznych. Zapach ten jest bardzo świeży i energetyczny, najczęściej stanowi górną nutę mieszanek zapachowych. Posiada jednak także nutę kwaśną, która może kojarzyć się z pierwszą fazą jełczenia produktu, co nie jest akceptowalne w wyrobach kosmetycznych. Ponadto olejek z roślin cytrusowych (*Citrus* sp.) zawiera składniki, które mogą powodować reakcje alergiczne, szczególnie nadwrażliwość na promieniowanie słoneczne (Svoboda 2003).

Przemysł kosmetyczny poszukuje naturalnych surowców do produkcji kosmetyków jako substancji aktywnych, bazowych oraz dodatków zwiększających ich atrakcyjność sensoryczną. W pracy zestawiono i opisano rośliny olejkowe charakteryzujące się zapachem zbliżonym do cytrynowego, które są uprawiane w Polsce i stanowią potencjalne źródło surowców kosmetycznych. Ponadto zestawiono znaczenie tych surowców oraz innych surowców roślinnych wykazujących zapach cytrynowy, według ich funkcji w kosmetyku innej niż zapachowa, stosownie do europejskiego wykazu składników kosmetycznych (INCI).

PRZEGLĄD ROŚLIN KOSMETYCZNYCH WYKAZUJĄCYCH ZAPACH CYTRYNOWY

Melisa lekarska (*Melissa officinalis* L.), ang. lemon balm - wieloletnia roślina zielna z rodziny Jasnotowatych (*Lamiaceae*) pochodzi z południowej Europy, ale dobrze plonuje w warunkach klimatycznych Polski. Surowcem są jasnozielone liście i ulistnione szczyty pędów, zawierające ok. 0,3% olejku eterycznego, bogatego w cytral i cytronelal, które są źródłem przyjemnego cytrynowego zapachu. Olejek zawiera także geraniol, α-pinen, β-pinen oraz β-kariofilen. Liście melisy zawierają poza olejkiem także inne substancje biologiczne aktywne, jak garbniki, gorycze, flawonoidy (m in. apigenina, luteolina, kercetyna), kwasy fenolowe (do 6% kwasu rozmarynowego) oraz związki triterpenowe. Składniki te sprawiają, że liście melisy stosowane są jako surowiec zielarski o właściwościach przeciwzapalnych, bakteriobójczych, antyoksydacyjnych, uspokajających i przeciwdepresyjnych oraz nadają liściom gorzkawy smak. Z uwagi na niską zawartość w surowcu, cena olejku jest zazwyczaj wysoka, co sprawia, że jest wykorzystywany głównie w przemyśle kosmetycznym i perfumeryjnym, rzadziej w spożywczym. Liście melisy cenione są w kosmetyce z uwagi na działanie sebostatyczne i stosowane do produkcji środków do pielęgnacji cery tłustej (Nurzyńska-Wierdak 2013, Klimek i in. 2006, Bağdat, Bahtiyarca 2006).

Werbena cytrynowa (*Lippia citriodora* (Palau) Kunth.), ang. lemon verbena - pochodząca z Ameryki Południowej krzewinka uprawiana również w południowej Francji i Hiszpanii, w Polsce z uwagi na niską mrozoodporność możliwa do uprawy pod osłonami lub jako roślina jednoroczna. Charakteryzuje się smukłymi zielono-seledynowymi liśćmi, które zawierają od 0,8-1,2% olejku eterycznego. Olejek zawiera cytral (do 70%), limonen, myrcen, geraniol, nerol, neral oraz charakterystyczny werbenal. W kosmetyce stosowany jest do produkcji wyrobów perfumeryjnych (perfum, wód kolońskich i toaletowych). Z uwagi na przyjemny słodko-cytrusowy zapach i smak stosowany jako aromatyzujący dodatek do herbat ziołowych (Newerli-Guz i Śmiechowska 2009). Liście zawierają także flawonoidy, kwasy fenolowe,

dzięki czemu wykazują działanie rozkurczające, uspokajające. Stosowane w niestrawności, biegunce, wzdęciach, kolce, przeziębieniu, gorączce i astmie. Dzięki swym właściwościom aromatyzującym werbena cytrynowa znalazła zastosowanie nie tylko jako dodatek do herbat ziołowych, ale także jako składnik mieszanek zapachowych tzw. potpourri, czyli pachnących saszetek i mieszanek ziołowych służących do aromatyzowania powietrza w pomieszczeniach (Escobar i in. 2010).

Trawa cytrynowa, **syn. palczatka cytrynowa, palczatka cytronelowa, cytronella (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf), ang. lemon grass** - roślina z rodziny Poaceae o mocno podłużnych, równowąskich liściach, dostarcza olejku cytronelowego (cytral 70-80%), który zapachem przypomina cytrynę jednak bez jej kwaskowatości, zaś z nutą imbiru. Chętnie dodawany do kosmetyków ze względu na właściwości odświeżające, przeciwgrzybicze oraz ściągające. Olejek cytronellowy stosowany jest do aromatyzowania mydeł, szamponów, kremów i wyrobów chemii gospodarczej. Wyciąg z trawy cytrynowej spełnia w kosmetykach funkcję kojącą (Adaszyńska i Swarcewicz 2012, Raid i in. 1992, Negrelle Gomes 2007, Nambiar i in., 2012).

Macierzanka cytrynowa (*Thymus citriodorus* (Pers.) Schrb.), ang. lemon thyme - jest niewielką krzewinką z rodziny Lamiaceae o bardzo drobnych zielonych lub żółtoobrzeżonych liściach. Dostarcza mało znanego olejku bogatego w geraniol (54-65%) oraz geranial (ok. 14%). Znana i ceniona roślina ze względu na działanie dezynfekujące i bakteriobójcze, polecana do płukania jamy ustnej w jej stanach zapalnych, leczenia niedyspozycji górnych dróg oddechowych oraz jako roślina przyprawowa (Omidbaigi i in. 2005). Jak dotychczas ziele macierzanki cytrynowej jest mało znane i niedoceniane w kosmetologii, natomiast jego składniki i walory zapachowe wskazują na potencjalną przydatność w przemyśle kosmetycznym.

Mięta pieprzowa (*Mentha* × *piperita* L. *var. citrata*), **ang. lemon mint syn. bergamot mint** - odmiana o zapachu cytrynowym, bardzo intensywnym i odświeżającym. Olejek mięty cytrynowej zawiera obok charakterystycznego mentolu citronellol. Z uwagi na zawartość mentolu dodatek tego olejku daje uczucie chłodu i odświeżenia, podobnie jak w przypadku mięty pieprzowej (*Mentha x piperita*), zaś składniki dające zapach cytrynowy sprawiają, że olejek ten jest też ponadto orzeźwiający, dający wrażenie lekkości (Deschamps i in. 2008). Cytrynowa odmiana mięty jest jeszcze mało znana, chętnie stosowana

w przemyśle spożywczym i gastronomii natomiast nieznana w kosmetologii i aromaterapii (Kiełtyka-Dadasiewicz i in. 2016).

Kocimiętka cytrynowa (*Nepeta cataria var. citriodora* (Dumort.)), ang. lemon catnip - bylina z rodziny Lamiaceae pochodząca z Azji, uprawiana także w Polsce. Olejek pozyskiwany z ziela lub liści jest bogaty w nerol, geraniol i cytronelal. Wyciągi z ziela wykazują działanie łagodzące podrażnienia skóry, mogą być polecane do produkcji preparatów do kąpieli i pielęgnacyjnych (Klimek i Modnicki 2005, Chalcht i Lamy 1997).

Spośród innych kosmetycznych gatunków lub odmian roślin wykazujących zapach cytrynowy można wymienić: cytryna zwyczajna (*Citrus limon* (L.) Osbeck), eukaliptus cytrynowy (*Corymbia citriodora* Hook.), bazylia cytrynowa (*Ocimum basilicum* ssp. *Citriodora* (L.) Benth.), *Monarda citriodora* Cerv. ex Lag, pelargonia cytrynowa (*Pelargonium crispum* (P.J. Bergius) L'Hér. (Svoboda, Greenaway 2003).

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Materiałem do badań były wysuszone liście lub ziele roślin wykazujących zapach cytrynowy, uprawianych w gruncie w warunkach klimatycznych Polski w Ogrodzie Roślin i Surowców Kosmetycznych Centrum Innowacji Badań i Nauki zlokalizowanym w województwie lubelskim (51°44'49"N 21°50'38"E) - tabela 1.

Tabela 1. Wykaz roślin i surowców będących przedmiotem badań

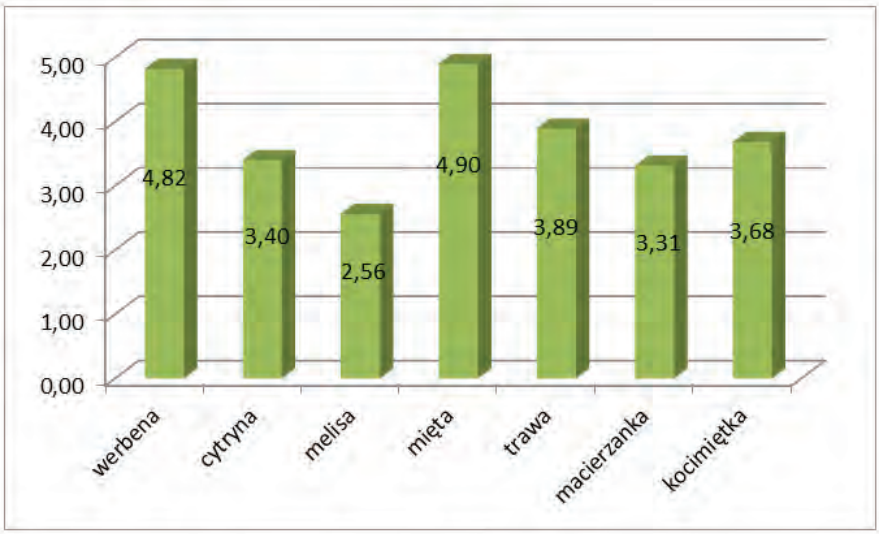
Nazwa polska	*Nazwa łacińska*	Część rośliny będąca surowcem
Cytryna zwyczajna	*Citrus limon* (L.) Osbeck	naowocnia
Mięta cytrynowa	*Mentha ×piperita* L. var. *citrata*	Liście
Werbena cytrynowa	*Lippia citriodora* (Palau) Kunth syn. *Aloysia citriodora* Palau	Liście/Ziele
Melisa lekarska	*Melissa officinalis* L.	Liście
Trawa cytrynowa syn. Palczatka cytrynowa	*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf	Liście
Macierzanka cytrynowa	*Thymus ×citriodorus* (Pers.) Schreb.	Ziele/Liście
Kocimiętka cytrynowa	*Nepeta cataria var. citriodora* (Drt.) Lej.	Ziele/Liście

Przeprowadzono analizę sensoryczną wysuszonych surowców wymienionych roślin, w zakresie zapachu, zgodnie z normą PN-ISO 6658:1998. Jako obiekt kontrolny przyjęto wysuszoną i świeżo roztartą naowocnię cytryny (*Citrus limon* L.). Ocenę przeprowadzał 6-osobowy zespół, metodą profilowania z wykorzystaniem jednobiegunowych skal kategorii, w badanych próbkach oceniano intensywność zapachu. Ocenę akceptacji zapachu poszczególnych surowców przeprowadziła grupa 84 ochotników w wieku 21-48 lat. Notowano wynik oceny wrażenia zmysłowego próbki pod kątem subiektywnych emocji – pozytywnych lub negatywnych: przyjemny-nieprzyjemny, ładny-brzydki.

Na podstawie Decyzji Komisji z dnia 9 lutego 2006 roku ustanawiającej wykaz i powszechne nazewnictwo składników stosowanych w produktach kosmetycznych (Dziennik 2006) wynotowano ujęte w wykazie surowce pozyskiwane z roślin wykazujących zapach cytrynowy. Wykaz ten obejmuje składniki kosmetyczne, także pochodzenia roślinnego, inne niż surowce zapachowe i aromatyczne, spełniające w kosmetyku określone funkcje.

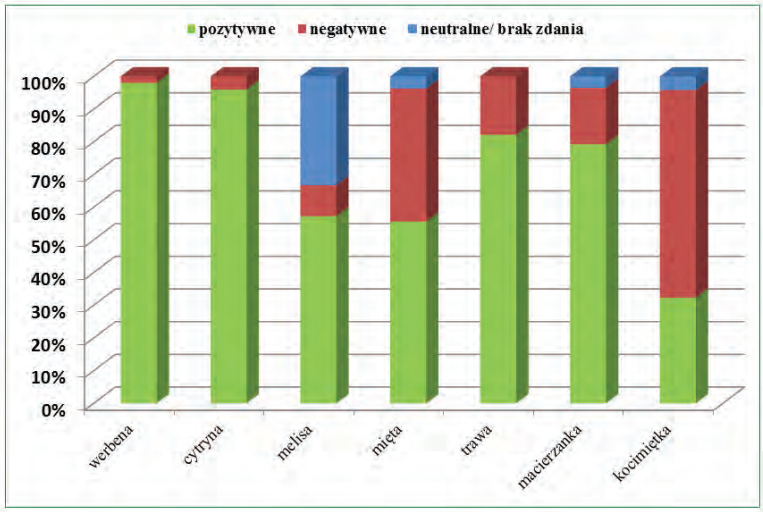
WYNIKI I DYSKUSJA

Intensywność zapachu surowców dodawanych w celu nadania produktom odpowiedniej nuty zapachowej jest niezmiernie istotna z ekonomicznego punktu widzenia, ponieważ decyduje o ich zapotrzebowaniu. Najwyższą, spośród badanych surowców, intensywnością zapachu charakteryzowały się liście mięty cytrynowej oraz werbeny (Wyk. 1.). Najniższą intensywność zapachu wykazywały liście melisy lekarskiej, zapewne z uwagi na bardzo niską zawartość olejku eterycznego (ok. 0,3%). Pozostałe surowce charakteryzowały się zbliżoną intensywnością zapachu ocenioną na 3,31-3,89, a wartości te nie różniły się istotnie.



Wykres 1. Intensywność zapachu badanych surowców

Zapach jest jednym z trzech istotnych czynników wpływających na decyzję o zakupie kosmetyku (Grzybowska-Brzezińska i Rudzewicz 2013). Najbardziej pozytywnie, spośród badanych surowców roślinnych, pod względem akceptacji zapachu, oceniona została werbena cytrynowa - ponad 98% respondentów określiło jej zapach jako przyjemny i była to wartość zbliżona do oceny cytryny (96%) - Wyk. 2. Kolejno oceniony został zapach trawy cytrynowej i macierzanki cytrynowej dające w granicach 80% pozytywnych odczuć. W ocenie hedonistycznej zapach werbeny cytrynowej cytryny i trawy cytrynowej nie otrzymał żadnej negatywnej oceny. Najmniej akceptowalny okazał się zapach kocimiętki cytrynowej, przy czym był to jedyny zapach, na który więcej osób reagowało negatywnie niż pozytywnie. Największe niezdecydowanie wśród opiniodawców powodował zapach melisy lekarskiej, gdzie blisko 60% osób nie potrafiło zdecydować się czy zapach wywołuje reakcje pozytywne czy negatywne.



Wykres 2. Ocena wrażenia hedonistycznego zapachu badanych surowców

Analizując załącznik do Decyzji Komisji ustanawiającej wykaz i powszechne nazewnictwo składników stosowanych w produktach kosmetycznych innych niż zapachowe i aromatyczne, można odnaleźć 14 surowców otrzymywanych z 5 gatunków roślin, z których trzy są przedmiotem niniejszych badań, to jest: melisa lekarska, werbena cytrynowa i trawa cytrynowa, określana w wykazie jako palczatka cytronellowa (Tab. 2.). Surowce pochodzące z melisy to ziele przetworzone do postaci: wyciągu, olejku eterycznego oraz destylatu, czyli wodnego roztworu zawierającego lotne olejki otrzymywanego w wyniku destylacji ziela melisy. Właściwościami kosmetycznymi odznacza się także olej wyciskany z ziaren, czyli nasion melisy lekarskiej. W analizowanym wykazie umieszczono dwa surowce pochodzące z palczatki cytronellowej: ekstrakt i olejek eteryczny, przy czym niejednoznaczna jest nomenklatura łacińska roślin. Natomiast z werbeny cytrynowej pochodzi jeden surowiec – wyciąg z kwitnących końcówek pędów.

Największą różnorodność – 6 rodzajów surowców dostarcza cytryna zwyczajna (*Citrus medica limonum* wł. *Citrus limon* (L.) Oesb.). Pochodzą one zarówno z naowocni (olejek eteryczny oraz wyciąg ze skórki) jak i miazgi owocu (wyciąg, sok owocowy, wyciąg z soku oraz proszek z wysuszonego soku). Ponadto w wykazie umieszczono jeszcze olejek eteryczny otrzymywany z eukaliptusa cytrynowego (*Eucalyptus citriodora* Hook.).

Tabela 2. Wykaz roślinnych surowców kosmetycznych o zapachu cytrynowym wraz z ich funkcją w kosmetyku

Nazwa surowca zgodna z INCI	Nr CAS[1]	Nr EINECS/ ELINCS[2]	Pochodzenie surowca	Funkcja w kosmetyku[3]
LIPPIA CITRIODORA EXTRACT	85116-63-8	285-515-0	Lippia Citriodora Extract to wyciąg z kwitnących końcówek werbeny, *Lippia citriodora, Verbenaceae*	Tonizująca
CYMBOPOGON NARDUS OIL	8000-29-1	289-753-6	Cymbopogon Nardus Oil to olejek eteryczny otrzymywany poprzez bezpośrednią destylację z parą wodną suszonej lub świeżej palczatki cytronellowej, *Cymbopogon nardus, Gramineae*	Tonizująca
CYMBOPOGON SCHOENANTHUS EXTRACT	89998-16-3	289-754-1	Cymbopogon Schoenanthus Extract to wyciąg z palczatki cytronellowej *Cymbopogon schoenanthus, Gramineae*	Kojąca
EUCALYPTUS CITRIODORA OIL	223748-96-7	-	Eucalyptus Citriodora Oil to olejek eteryczny otrzymywany z *Eucalyptus citriodora, Myrtaceae*	Tonizująca/maskująca
MELISSA OFFICINALIS DISTILLATE	84082-61-1	282-007-0	Melissa Officinalis Distillate to roztwór wodny zawierający lotne oleje otrzymane w wyniku destylacji nadziemnych części melisy lekarskiej, *Melissa officinalis, Labiatae*	Tonizująca/maskująca
MELISSA OFFICINALIS EXTRACT	84082-61-1	282-007-0	Melissa Officinalis Extract to wyciąg z liści górnych części melisy lekarskiej, *Melissa officinalis, Labiatae*	Tonizująca/kojąca
MELISSA OFFICINALIS OIL	8014-71-9	-	Melissa Officinalis Oil to lotny olejek otrzymywany z liści i górnych części melisy lekarskiej, *Melissa officinalis,*	Tonizująca/maskująca
MELISSA OFFICINALIS SEED OIL	-	-	Melissa Officinalis Seed Oil to olej wyciskany z ziaren melisy lekarskiej, *Melissa officinalis, Labiatae*	Odżywiająca skórę
CITRUS MEDICA LIMONUM EXTRACT	84929-31-7	284-515-8	Citrus Medica Limonum Extract to wyciąg z cytryny, *Citrus medica limonum, Rutaceae*	Tonizująca
CITRUS MEDICA LIMONUM JUICE	84929-31-7	284-515-8	Citrus Medica Limonum Juice to ciecz wyciskana z świeżej miazgi cytryny, *Citrus medica limonum, Rutaceae*	Tonizująca
CITRUS MEDICA LIMONUM JUICE EXTRACT	84929-31-7	284-515-8	Citrus Medica Limonum Juice Extract to wyciąg z soku cytryny, *Citrus medica limonum, Rutaceae*	Tonizująca
CITRUS MEDICA LIMONUM JUICE POWDER	84929-31-7	284-515-8	Citrus Medica Limonum Juice Powder to proszek z wysuszonego soku cytryny, *Citrus medica limonum, Rutaceae*	Tonizująca
CITRUS MEDICA LIMONUM OIL	8008-56-8		Citrus Medica Limonum Oil to olejek eteryczny otrzymywany ze świeżej skórki *Citrus medica limonum, Rutaceae*	Tonizująca/maskująca
CITRUS MEDICA LIMONUM PEEL EXTRACT	84929-31-7	284-515-8	Citrus Medica Limonum Peel Extract to wyciąg ze skórki cytryny, *Citrus medica limonum, Rutaceae*	Tonizująca

[1] Skrót CAS odnosi się do numeru kodu opracowanego przez Chemical Abstracts Service, umożliwiającego identyfikację substancji chemicznych, stosowanego na całym świecie

[2] Odnosi się do kodu numerycznego podanego w Europejskim Wykazie Istniejących Substancji o Znaczeniu Komercyjnym (EINECS) dla istniejących substancji chemicznych lub w Europejskim Katalogu Notyfikowanych Substancji Chemicznych (ELINCS) dla nowych substancji chemicznych

[3] Typowa funkcja składnika w produkcie kosmetycznym; definicje:
TONIZUJĄCA - Stwarza uczucie komfortu skóry i włosów
KOJĄCA - Pomaga ograniczyć dyskomfort skóry ciała lub głowy
MASKUJĄCA - Zmniejsza lub tłumi podstawowy zapach lub smak produktu
ODŻYWIAJĄCA SKÓRĘ - utrzymuje skórę w dobrej kondycji

Analizując funkcję jaką spełniają omawiane surowce w kosmetyku można zauważyć, iż najczęściej jest to funkcja tonizująca, czyli stwarzająca uczucie komfortu skóry i włosów (dotyczy 12 z omawianych surowców) - Tab. 2. Ponadto 4 z nich spełnia dodatkowo funkcję maskującą, czyli zmniejsza lub tłumi podstawowy zapach produktu (są to olejki z eukaliptusa, melisy i cytryny oraz destylat melisowy), zaś ekstrakt z ziela melisy spełnia poza tonizującą funkcję kojącą, czyli pomaga ograniczać dyskomfort skóry ciała lub głowy. Funkcję kojącą spełnia także wyciąg z palczatki cytronellowej. Odmienną funkcję - odżywiającą skórę, czyli utrzymującą ją w dobrej kondycji, spełnia olej z nasion melisy lekarskiej. Zauważyć należy, że surowiec ten chociaż pochodzi z rośliny charakteryzującej sie zapachem cytrynowym, sam nie stanowi źródła tego zapachu, gdyż nie zawiera olejku eterycznego.

PODSUMOWANIE

Najpopularniejszą i najbardziej znaną rośliną kosmetyczną o zapachu cytrynowym jest cytryna (*Citrus limon* (L.) Oesb). Bogactwo flory dostarcza jednak wielu surowców wykazujących podobny zapach, czasem wyżej oceniany niż cytryny, o potencjalnym zastosowaniu kosmetycznym. Są to: mięta cytrynowa, werbena cytrynowa, melisa lekarska, trawa (palczatka) cytrynowa, macierzanka cytrynowa, kocimiętka cytrynowa. Wysuszone liście werbeny i mięty cytrynowej charakteryzują się wyższą intensywnością zapachu niż wysuszona naowocnia cytryny. W ocenie hedonistycznej zapach werbeny cytrynowej został oceniony najwyżej, zaś najniżej - kocimiętki cytrynowej. Ponadto surowce pozyskiwane z melisy lekarskiej, werbeny cytrynowej i trawy (palczatki) cytrynowej, poza funkcją zapachową wykazują jeszcze właściwości kojące, maskujące i tonizujące.

Przeprowadzone badania wskazują na potencjalną możliwość zastosowania w wyrobach kosmetycznych większości badanych surowców (poza kocimiętką cytrynową z uwagi na słabo akceptowalny zapach). Mogą być one polecane szczególnie jako środki tonizujące skórę, a także nadające przyjemny, odświeżający zapach.

B I B L I O G R A F I A :

Adaszyńska M. Swarcewicz M. 2012: *Olejki eteryczne jako substancje aktywne lub konserwanty w kosmetykach*, Wiadomości Chemiczne 66, 1-2, 139-158.

Argyropoulou C., Daferera D., Tarantilis P.A., Fasseas C., Polissiou M. 2007: *Chemical composition of the essential oil from leaves of Lippia citriodora H.B.K. (Verbenaceae) at two developmental stages*. Biochemical Systematics and Ecology 35, 831-837.

Bağdat R., Bahtiyarca R., *The essential oil of lemon balm (Melissa officinalis L.), its components and using fields*. Journal of Fac. of Agric., OMU, 2006,21(1):116-121.

Chalcht J.C. Lamy J., 1997: *Chemical Composition of the Essential Oil Isolated from Wild Catnip Nepeta cataria L. cv. citriodora from the Drôme Region of France*. Journal of Essential Oil Research Vol. 9 (5), 527-532.

Deschamps C., Zanatta J. L., Bizzo H.R., Marisa de Cácia Oliveira, Roswalka L.C., 2008: *Avaliação Sazaovalniaaçãlo Sdazoon Arl Edon Redndiimmeentno Tdeo Ó Ldeoe Es Ósenlceialo Essencial Em Espécies De Menta. Ciênc. agrotec*., Lavras, 32, 3, 725-730.

Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej 5.4.2006. Decyzja Komisji z dnia 9 lutego 2006r zmieniające decyzję 96/335/WE ustanawiającą wykaz i powszechne nazewnictwo składników stosowanych w produktach kosmetycznych

Ekpenyong C., Akpan E., Nyebuk E.: *Phytochemical constituents, therapeutic applications and toxicological profile of Cymbopogon citratus Stapf. (DC) leaf extract*. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry 2014; 3 (1): 133-141;

Escobar P., Leal S., Herrera L., Martinez J., Stashenko E. 2010: C*hemical Composition And Antiprotozoal Activities Of Colombian Lippia Spp Essential Oils And Their Major Components*. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 105, 2.

Grzybowska-Brzezińska M., Rudzewicz A. 2013: *Wpływ marketingu sensorycznego na decyzje konsumentów (znaczenie zmysłów)*. Handel Wewnętrzny 6 (347), 68-79.

Kiełtyka-Dadasiewicz A., Jabłońska-Trypuć A., Taraseviciene Z., Kubat-Sikorska A., 2016, *Charakterystyka i właściwości użytkowe surowców miętowych*. Towaroznawcze Problemy Jakości 1(46), 93-105.

Kiełtyka-Dadasiewicz A., Kubat-Sikorska A. 2016: *Walory smakowo-zapachowe niementolowych odmian mięt (Mentha Sp.).* Herbalism 1(2), 107-116.

Klimek B., Modnicki D., 2005. T*erpenoids and sterols from Nepeta cataria L. var. Citriodora (Lamiaceae)*. Acta Poloniae Pharmaceutica - Drug Research, 62 (3), 231-235.

Klimek B. Majda T. Góra J. Patora J. *Badanie olejku eterycznego kocimiętki cytrynowej (Nepeta cataria L. var. Citriodora) w porównaniu z olejkiem melisy lekarskiej (Melissa officinalis L.).*, Herba Pol. 2006, 46, 4.

Nambiar V.S., Matela H. *Potential Functions of Lemon Grass (Cymbopogon citratus) in Health and Disease.* International Journal of Pharmaceutical and Biological Archives, 2012, 3(5), 1035-1043.

Negrelle, R.R.B; Gomes, E.C., *Cymbopogon citratus (DC.) Stapf : chemical composition and biological activities rev*. Bras. Pl. Med., Botucatu, v.9, n.1, p.80-92, 2007.

Nurzyńska-Wierdak Renata, 2013: *Melisa lekarska (Melissa officinalis L.) – skład chemiczny i aktywność biologiczna*. Annales UMCS Sec. EEE Horticultura 23(1), 25-35.

Omidbaigi R., Sefidkon F., Hejazi M. 2005. *Essential oil compossition of Thymus citriodorus L. cultivated in Iran*. Flavour and Fragrance Journal, 20 (2): 237-238.

PN-ISO 6658. 1998 Analiza sensoryczna - Metodologia - Wytyczne ogólne

Raid U., Putievsky E., Katzir I. 1992. *Determination Of The Enantiomeric Composition Of Citronellol In Essential Oils By Chiral Gc Analysis On A Modified Y-Cyclodextrin Phase*. Flavour and Fragrance Journal, 7, 235-238

Svoboda K.P, Greenaway R.I. 2003: *Lemon scented plants*. International Journal of Aromatherapy 13 (1), 23-32

Anita Bocho-Janiszewska, Agata Górecka
Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny, Wydział Materiałoznawstwa, Technologii i Wzornictwa, Katedra Chemii

Zastosowanie olejku różanego w kremach do pielęgnacji cery naczyniowej

Streszczenie

W artykule przedstawiono analizę wpływu olejku różanego na właściwości kremów do pielęgnacji cery naczyniowej. Na podstawie opracowanej receptury wykonano próbki kremów o różnej zawartości olejku: 1, 5, 10%. Dla porównania badano również próbkę niezawierającą olejku. Wykonano badania stabilności formy, lepkości, stopnia nawilżenia skóry oraz koloru skóry. Analizując przeprowadzone badania stwierdzono, że olejek różany korzystnie wpływa na kondycję skóry i może być z powodzeniem stosowany w kosmetykach do pielęgnacji cery naczyniowej.

Słowa kluczowe: emulsje kosmetyczne, dodatki naturalne, olejek różany, cera naczyniowa

Abstract

The paper presents an analysis of the impact of the rose oil on the properties of vascular skin care creams. On the basis of the recipe developed sample formulations of the creams were prepared with different content of rose oil: 1, 5, 10%. The rose oil-free sample was also tested for comparison. The tests of the stability, viscosity, the degree of hydration of the skin and skin color were carried out. Based on the research it was found that the rose oil improves the condition of the skin. The rose oil can be successfully used in vascular skin care creams.

Key words: cosmetic emulsion, natural additives, rose oil, vascular complexion

WPROWADZENIE

Mianem skóry naczyniowej definiuje się najczęściej skórę twarzy, która z łatwością ulega zaczerwienieniu. Zaczerwienienie początkowo jest ustępujące, jednak z biegiem czasu może przejść w trwalsze zmiany rumieniowe z wyraźniej zauważalnymi drobnymi naczyniami krwionośnymi (teleangiektazje). Występuje także częściej u kobiet, co spowodowane jest hormonami estrogenowymi, które oddziałują rozluźniająco na mięśnie naczyń krwionośnych oraz zwiększają predyspozycje do ich poszerzania [Greaves, Burova 1997, Buechner 2005, Fuller, Martin 2012]. Częstotliwość pojawiania się rozszerzonych naczynek nasila się wraz z wiekiem. Wraz z upływem czasu zmiany ulegają pogorszeniu i może rozwinąć się proces zapalny, który jest objawem trądziku różowatego.

W przypadku cery naczyniowej pielęgnacja odgrywa ogromną rolę. Składa się ona z pielęgnacji domowej oraz gabinetowej. Odpowiednia opieka może mieć znaczący wpływ na zmniejszenie zmian naczyniowych, powstawanie nowych teleangiektazji, czyli ogólny wygląd estetyczny twarzy.

Pielęgnacja domowa to przede wszystkim odpowiednia dieta (w której wyeliminowane zostały ostre przyprawy, alkohol, gorące potrawy i napoje) i dobrze dobrane kosmetyki. Często już we wczesnych okresach rumienia i teleangiektazji na pierwszy plan wyłaniają się problemy mające związek z nietolerancją skóry na składniki kosmetyków. Niejednokrotnie reaguje ona przewlekłym rumieniem, pieczeniem, swędzeniem, czasami opuchlizną. Dlatego też skóra naczyniowa jest traktowana jako szczególny rodzaj skóry wrażliwej [Dylewska-Grzelakowska 2013].

Do oczyszczania skóry z resztek makijażu oraz zanieczyszczeń fizjologicznych zamiast mydła i wody powinno stosować się płyny micelarne, które nie zmieniają pH skóry, a tym samym nie uszkadzają bariery ochronnej naskórka [Noszczyk 2011]. Bardzo przydatne jako uzupełnienie rytuału oczyszczania są również wody termalne, które koją, łagodzą rumień oraz zwiększają odporność skóry.

Kosmetyki na dzień, przeznaczone do cery naczyniowej powinny przede wszystkim chronić przed działaniem czynników atmosferycznych i niekorzystnym wpływem pomieszczeń klimatyzowanych. W szczególności istotne jest zabezpieczanie skóry przed promieniowaniem słonecznym. Jest to możliwe dzięki stosowaniu kosmetyków ochronnych zawierających w składzie filtry fizyczne (tlenek tytanu, tlenek cynku), które odbijają promieniowanie

słoneczne. Ważna jest także ochrona skóry przez wiatrem i mrozem. W tym przypadku należy używać ochronnych kremów zimowych, które pozostawiają okluzyjną warstwę na powierzchni skóry, zabezpieczając w ten sposób przed niekorzystnym działaniem niskich temperatur [Dylewska-Grzelakowska 1999].

O ile dzienna pielęgnacja skóry skupia się na ochronie przed czynnikami zewnętrznymi, o tyle nocna powinna zagwarantować odpowiedni poziom nawilżenia skóry oraz wzmocnienie funkcji bariery naskórka. Jest to możliwe dzięki obecności w składzie olejów roślinnych (zawierających nienasycone kwasy tłuszczowe) tj. olej z wiesiołka, czarnej porzeczki. Jednakże przy cerze naczyniowej ważnymi aspektami są również: uszczelnienie naczyń krwionośnych, zmniejszenie ich nadreaktywności oraz łagodzenie stanów zapalnych skóry. Działanie to można uzyskać poprzez stosowanie preparatów zawierających w swym składzie: witaminy C, K i PP, wyciąg z kasztanowca, olejek różany, rutynę, wyciąg z miłorzębu japońskiego, siarczan dekstranu czy wyciąg z ruszczyka kolczastego [Noszczyk 2011].

Oprócz codziennej pielęgnacji domowej, skóra naczyniowa wymaga również dodatkowo **zabiegów kosmetycznych wykonywanych w gabinecie kosmetycznym.** Korzystny wpływ na ten rodzaj skóry mają zabiegi jonoforezy, sonoferezy oraz galwanizacji anodowej [Noszczyk 2011, Kaniewska 2011]. Jonoforeza polega na wprowadzeniu, w postaci jonów, substancji aktywnych do głębszych warstw skóry przy użyciu prądu stałego. Po przyłożenia źródła prądu do skóry jony przenikają w głąb tkanek, grupując się na granicy naskórka oraz skóry właściwej [Kaniewska 2011]. W przypadku skóry naczyniowej wprowadza się witaminę C i K, sole mineralne (chlorek wapnia) oraz wyciągi będące źródłem bioflawonoidów [Noszczyk 2011]. Sonoforeza jest metodą wprowadzania substancji aktywnych w głąb, wykorzystującą zjawisko ultradźwięków. Ultradźwięki wywołują drgania płynu zawierającego substancje aktywne, ułatwiając tym samym ich penetrację w głąb skóry [Kaniewska 2011]. Najczęściej wprowadza się substancje łagodzące tj. alantan, pantenol [Noszczyk 2011]. Galwanizacja anodowa jest zabiegiem, który wykorzystuje działanie prądu stałego do łagodzenia teleangiektazji. W galwanizacji anodowej katoda zamyka obwód prądu, natomiast anoda jest elektrodą czynną przykładaną do miejsca poddawanemu zabiegowi. W tym rodzaju galwanizacji zauważa się zmniejszenie napięcia i pobudliwości mięśni oraz zmniejszenie zaczerwienienia skóry [Kaniewska 2011].

Dzięki odpowiedniej pielęgnacji cery naczyniowej można zahamować niekorzystne zmiany oraz zmniejszyć intensywność czerwonego zabarwienia skóry [Tüzün i in. 2014, Crawford i in. 2004, Blount, Pelletier 2002].

W pielęgnacji cery naczyniowej polecane są kremy o działaniu chroniącym i regenerującym barierę skórną, zawierające substancje aktywnie oddziałujące na naczynia skórne – obkurczające i wzmacniające naczynia oraz stymulujące syntezę białek substancji międzykomórkowej skóry. Głównymi składnikami aktywnymi uznanymi w dermatologii skóry naczyniowej to rutyna o działaniu obkurczającym naczynia, witamina K sprzyjająca gojeniu, witamina C oraz flawonoidy uszczelniające naczynia krwionośne i zapobiegające ich rozszerzaniu [Dębowska i in. 2009, Górkiewicz-Petkow, Kałużna 2001, Jaworek, Wojas-Pelc 2006]. Bardzo często wiele z tych substancji jest obecnych w roślinach i w pielęgnacji cery naczyniowej również stosuje się różnego rodzaju substancje pochodzenia roślinnego, w tym wyciągi, ekstrakty, maceraty, oleje i olejki [Vyas, Agrawal 2012, Rigopoulos 2005].

Bogatym źródłem substancji polecanych do pielęgnacji cery naczyniowej są rośliny z rodziny różowatych (Rosaceae). Zawierają w sobie szereg związków potencjalnie biologicznie czynnych, są to między innymi: fenole, β-karoten,, likopen, kwas askorbinowy, tokoferol, bioflawonoidy, kwasy owocowe, garbniki, pektyny, cukry, kwasy organiczne, aminokwasy i kwasy tłuszczowe [Guimara i in. 2010, Guimarães i in. 2014].

Roślinne polifenole posiadają właściwości przeciwutleniające dodatkowo wykazują działanie przeciwzapalne, antyalergiczne oraz antybakteryjne. Właściwości przeciwutleniające flawonoidów są związane z ich strukturą oraz właściwościami redukcyjnymi, są donorami wodoru i dzięki temu powodują dezaktywację, największego utleniacza, tlenu singletowego [Guimarães i in. 2014]. Ponadto niektóre flawonoidy mają właściwości chelatujące i poprzez związanie metali przejściowych hamują ich rolę jako promotorów utleniania [Rice-Evans i in. 1997].

Celem pracy było opracowanie kremu przeznaczonego dla cery z problemami naczyniowymi, zawierającego w swym składzie olejek różany oraz ustalenie wpływu stężenia olejku na właściwości preparatów.

METODYKA BADAŃ

Zakres pracy obejmował opracowanie receptury oryginalnych kremów oraz analizę właściwości fizykochemicznych i użytkowych kremów. Jako pierwszą sporządzono recepturę bazową, niezawierającą olejku, która miała posłużyć do celów porównawczych. Na jej podstawie powstały 3 preparaty z dodatkiem olejku różanego w stężeniach: 1,0%, 5,0%, 10,0% wag. Receptura kremu jest przedstawiona w Tabeli 1.

Tabela 1. Receptura kremu

Nazwa wg INCI	Skład [% wag.]			
	C0	C1	C5	C10
Paraffinum Liquidum	7,0			
Cetearyl Alcohol	7,0			
Ceteareth-20	4,0			
Dimethicone	1,0			
Ethylhexyl Hydroxystearate	1,0			
Glycerin	2,0			
Rosa Mosqueta Seed Oil	0	1,0	5,0	10,0
Preservative	0,1			
Aqua	do 100			

Stabilność preparatów

Badanie stabilności formy otrzymanych emulsji wykonano na podstawie Normy Branżowej BN-64/6140-02 dotyczącej kremów kosmetycznych.

Ocena stabilności formy polegała na wizualnej obserwacji próbek umieszczanych na przemian w obniżonej (4°C) i podwyższonej (40°C) temperaturze przez 14 dni (próbki przekładano, co 24 godziny z lodówki do cieplarki i odwrotnie). Zmiany w konsystencji i wyglądzie próbek przedstawiono w formie opisowej.

Badanie odporności kremów na działanie czynników zewnętrznych polegało na przeprowadzeniu badań wytrzymałościowych za pomocą testów wirówkowych, które pozwalają ocenić stabilność emulsji pod wpływem działania siły odśrodkowej. Testy wykonano na wirówce typu MPW-2 firmy Harmann przy ustawieniach 3000 obr/min w ciągu 30 minut. Po zakończonych testach dokonano wizualnej oceny preparatów.

Lepkość dynamiczna

Pomiar lepkości dynamicznej przeprowadzono za pomocą wiskozymetru rotacyjnego Brookfield DV-I+. Pomiar lepkości dokonano za pomocą obracającej się końcówki pomiarowej zwanej wrzecionem, które zanurzono w badanej cieczy. Badania prowadzono w temperaturze 20 ^{o}C, przy prędkości obrotowej wrzeciona równej 10 rpm.

Stopień nawilżenia warstwy rogowej skóry

Pomiar stopnia nawilżenia warstwy rogowej skóry wykonano przy użyciu korneometru firmy Courage+Khazaka electronic GmbH na 5 probantach. Próbki kremów aplikowano na wewnętrzną część przedramienia na obszarze 4x4 cm. Punkt odniesienia stanowiła powierzchnia skóry niepokryta preparatem. Dokonywano 5 pomiarów dla każdego z probantów po upływie 15, 30, 60 min od nałożenia preparatu na skórę. Pomiar przeprowadzono w warunkach o stałej wilgotności oraz stałej temperaturze (22^{o}C). Średnie wyniki stopnia nawilżenia warstwy rogowej skóry przedstawiono w jednostkach arbitralnych [a.u.].

Badania kolorymetryczne

Oznaczenia parametrów barwy wykonano przy użyciu kolorymetru Konica Minolta CR-400. Badanie polega na pomiarze trzech składowych trójchromatycznych: L* - wyrażający jasność i nasycenie barwy, a* - oznaczające natężenie barwy między czerwienią i zielenią oraz b* - przedstawiające wartość pomiędzy kolorem żółtym a niebieskim. Przestrzeń barw L*a*b* jest opisana jako trójwymiarowy system CIELab.

Pomiar koloru skóry przeprowadzono na 5 probantach posiadających cerę naczyniową. Pomiarów dokonywano czterokrotnie: przed zastosowaniem kremu, po 1 tygodniu, 2 tygodniach oraz 3 tygodniach stosowania kremu. Uzyskane wyniki uśredniono.

Badania sensoryczne

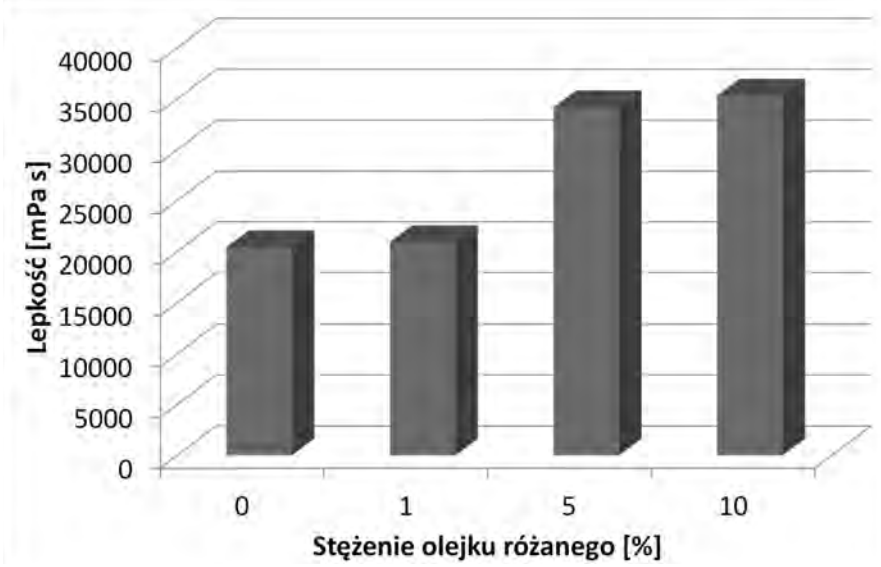
Analizie poddawano następujące parametry: przyczepność, konsystencja, jednolitość, efekt poduszki, rozprowadzanie, wchłanianie, tłustość oraz wygładzanie. Każdy parametr jest oceniany w skali od 1 do 5, gdzie 1 oznacza zły, a 5 bardzo dobry. Za wynik końcowy przyjęto średnią arytmetyczną ocen, przeprowadzonych dla każdego z parametrów.

WYNIKI BADAŃ

Oznaczenie stabilności formy sporządzonych preparatów polegało na ich wizualnej ocenie. W żadnym z preparatów nie zaobserwowano zmian typowych dla niestabilności emulsji (koalescencja, łamanie emulsji, inwersja, powstawanie kłaczków, śmietanowanie, sedymentacja). Badane preparaty uzyskały pozytywne wyniki w przypadku oznaczenia stabilności w podwyższonej oraz obniżonej temperaturze w czasie 14 dni.

Przeprowadzone testy wirówkowe również potwierdziły uzyskanie stabilnych form dla wszystkich wykonanych kremów. Żadna z próbek nie uległa rozdziałowi na fazy pod wpływem siły odśrodkowej.

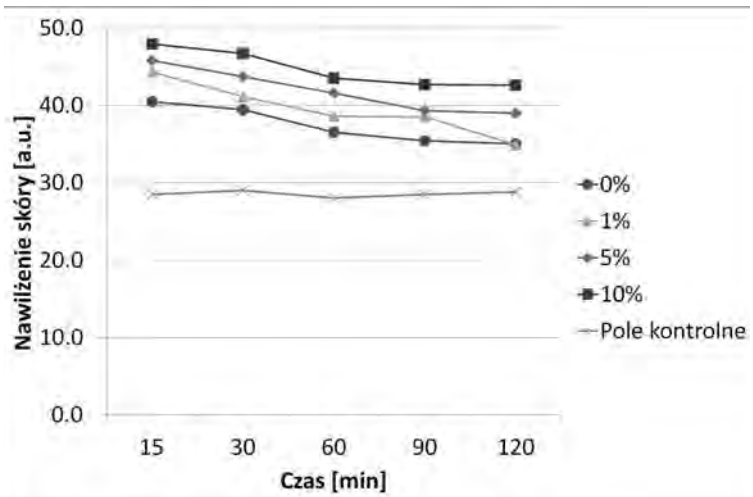
Zależność lepkości kremów od stężenia olejku różanego w próbce przedstawiono na Rysunku 1. Można zaobserwować wzrost lepkości dynamicznej wraz ze wzrostem zawartości olejku w próbce.



Rys. 1. Lepkość kremów w zależności od stężenia olejku różanego w próbce

Stopień nawilżenia skóry po zastosowaniu badanych kremów w czasie jest przedstawiony na Rys. 2.; dla porównania na rysunku umieszczono również poziom nawilżenia skóry w obszarze kontrolnym. Jest to obszar skóry, na którym nie aplikowano preparatu.

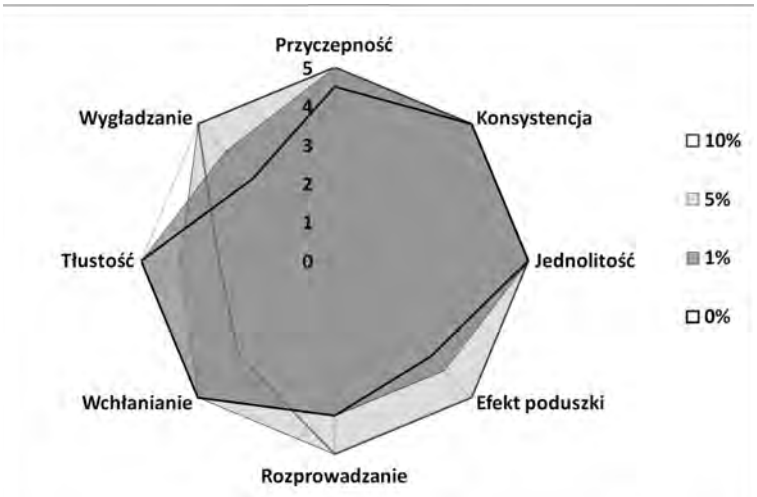
W porównaniu do pola kontrolnego zastosowanie badanych kremów powodowało zwiększenie nawilżenia skóry. Zależność stopnia nawilżenia od czasu jest porównywalna dla wszystkich badanych kremów: najwyższe wartości nawilżania skóry uzyskano po 15 minutach od nałożenia preparatu, następnie następował nieznaczny spadek nawilżenia i po 60 minutach wartość nawilżenia nie zmieniała się. Badania wykazały, że większa zawartość olejku różanego w kremie wpływała na zwiększenie stopnia nawilżenia skóry.



Rys. 2. Zmiany poziomu nawilżenia warstwy rogowej skóry w czasie po zastosowaniu badanych kremów

Wyniki analizy sensorycznej są przedstawione na wykresie radarowym na Rysunku 3. W zależności od zawartości olejku parametry sensoryczne były zmienne. Krem niezawierający olejku różanego wykazywał maksymalne wartości parametrów: konsystencja, jednolitość, tłustość oraz wchłanianie. Przyczepność oraz rozprowadzanie oceniono niżej, natomiast najgorzej oceniono wygładzanie oraz efekt poduszki. 1 % dodatek olejku różanego poprawia wygładzanie oraz efekt poduszki nie wpływając na wartości

pozostałych parametrów. 5 % dodatek olejku poprawia wszystkie parametry poza tłustością, która uległa pogorszeniu, natomiast 10 % dodatek pogarsza tłustość oraz wchłanianie, nie wpływając na wartości pozostałych parametrów.



Rys. 3. Zmiany parametrów sensorycznych kremów

Wyniki pomiarów koloru skóry są przedstawione w Tabeli 2. Do badań wybrano krem z 5 % zawartością olejku różanego z uwagi na najlepsze parametry sensoryczne. Wyniki badań wskazują, że skóra po aplikacji kremu z olejkiem różanym uległa delikatnemu rozjaśnieniu. Składowe koloru skóry przesunęły się nieznacznie w kierunku żółtym oraz zielonym.

Tabela 2. Parametry koloru skóry po zastosowaniu kremu

Czas stosowania	Parametry koloru		
	L*	a*	b*
Przed	60.7 ± 0.08	11.6 ± 0.07	12.1 ± 0.08
Po 1 tygodniu	59.9 ± 0.12	10.4 ± 0.07	12.3 ± 0.09
Po 2 tygodniach	59.5 ± 0.09	10.6 ± 0.09	12.7 ± 0.09
Po 3 tygodniach	59.0 ± 0.10	10.6 ± 0.07	13.1 ± 0.10

PODSUMOWANIE

Celem powyższej pracy było opracowanie kremu przeznaczonego dla cery z problemami naczyniowymi, zawierającego w swym składzie olejek różany oraz ustalenie wpływu stężenia olejku na właściwości fizykochemiczne i użytkowe preparatów. Punktem odniesienia dla efektów badań nad oryginalnymi kremami była receptura niezawierająca olejku różanego.

Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że:

- badane kremy zachowały stabilność formy, zarówno w przyspieszonych testach starzeniowych jak i testach obciążeniowych,
- wzrost zawartości olejku różanego w próbce wpływał na podwyższenie lepkości kremu,
- krem zawierający olejek różany w istotny sposób poprawia kondycję skóry zwiększając jej nawilżenie,
- olejek różany wpływa na kolor skóry powodując jej rozjaśnienie i nieznaczne przesunięcie składowych koloru w kierunku zielonym i żółtym. Nie są to zmiany spektakularne, jednak zauważalne.
- wzrost zawartości olejku różanego w próbce wpłynął na podwyższenie ocen sensorycznych dla parametrów: przyczepność, rozprowadzanie, efekt poduszki oraz wygładzenie, natomiast obniżeniu uległy parametry wchłaniania oraz tłustości. Natomiast niezależnie od stężenia nie odnotowano wpływu na jednolitość oraz konsystencję kremów.

B I B L I O G R A F I A :

Barros L., Carvalho A. M., Ferreira I., 2011 – *Exotic fruits as a source of important phytochemicals: Improving the traditional use of Rosa canina fruits in Portugal, Food Research International* 44 2233–2236.

Blount B., W., Pelletier A.,L., 2002, *Rosacea: a common, yet commonly overlooked, condition. Am Fam Physician.* 66, 435-440.

Buechner S., A., 2005, *Rosacea: an update. Dermatolog* .210, 100-108.

Conchaa,J., Sotoa C., Chamya R., Zúñigaa M. E., 2006 – *Effect of Rosehip Extraction Process on Oil and Defatted Meal Physicochemical Properties., JAOCS* 83, 771–775.

Crawford G.,H., Pelle M.,T., James W., D., 2004, *Rosacea: etiology, pathogenesis, and subtype classification. J Am Acad Dermatol.* 51, 327-341.

Cunja V., Mikulic-Petkovsek M., Zupan A., Stampar F., Schmitzer V., 2015 – *Frost decreases content of sugars, ascorbic acid and some quercetin glycosides but stimulates selected carotenes in Rosa canina hips. Journal of Plant Physiology* 178, 55–63.

Dylewska – Grzelakowska J., 1999, *Kosmetyka stosowana*, WSiP, Warszawa.
Dylewska – Grzelakowska J., 2013, *Zabiegi pielęgnacyjne twarzy, szyi i dekoltu*, WSiP, Warszawa.
Fuller D., Martin S., 2012, *Rosacea. J Midwifery Womens Health*. 57, 403-409.
Górkiewicz-Petkow A., Kałużna L., 2001 – *Prerosacea – pathogenesis and treatment. Dermatologia estetyczna* 6, 252-257.
Greaves MW, Burova E., 1997, *Flushing: causes, investigation and clinical consequences. J Eur. Acad. Dermatol. Venereol.* 8, 91-100.
Guimara R., Barros L., Carvalho A. M., Ferreira I., 2010 – *Studies on Chemical Constituents and Bioactivity of Rosa micrantha: An Alternative Antioxidants Source for Food, Pharmaceutical, or Cosmetic Applications, J. Agric. Food Chem* 58, 6277–6284.
Guimarães R., Barros L., Calhelha R., Carvalho A. M., Queiroz M., Ferreira I., 2014 –*Bioactivity of Different Enriched Phenolic Extracts of Wild Fruits from Northeastern Portugal: A Comparative Study. Plant Foods Hum Nutr* 69:37–42.
Jaworek A., Wojas-Pelc A., 2006 – *Rosacea – pathogenesis, clinical manifestation and management: treatment, skin care and prophylaxis. Dermatologia estetyczna* 8, 75-82.
Kaniewska M., 2011, *Kosmetologia podstawy*, WSiP, Warszawa.
Meng Yu, Huixian Ma, Mingzhu Lei, Nan Li, Fengping Tan, 2014 – *In vitro/in vivo characterization of nanoemulsion formulation of metronidazole with improved skin targeting and anti-rosacea properties*. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics* 88, 92–103.
Noszczyk M., 2011, *Kosmetologia pielęgnacyjna i lekarska*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa.
Rice-Evans C. A., Miller N. J., Paganga, G., 1997. *Antioxidant properties of phenolic compounds. Review. Trends in Plant Science*, 2, 152–159.
Rigopoulos D., Kalogeromitros D., Gregoriou S., Pacouret J. M., Koch C., Fisher N., Bachmann K., Brown M., Schwarz E., Camel E., Katsambas A., 2005, *Randomized placebo-controlled trial of a flavonoid-rich plant extract-based cream in the treatment of rosacea. Journal of European Academy of Dermatology and Venereology* 19, 564–568.
Tüzün Y., Wolf R., Kutlubay Z., Karakus O., Engin B., 2014 – *Rosacea and rhinophyma*. *Clinics in Dermatology* 32 (1), 35–46.
Vyas N., Agrawal S., 2012, *Rosacea Treatment using Essential oils and Plant Extract. International Journal of Pharmaceutical & Biological Archives*, 3(3), 443-446.
Zamecki S., Noszczyk M. Eris I., 2000 – *Clinical efficiency of vitamin K topical application in cases of hypodermic strokes. Polish Journal oc Cosmetology* 2, 121-125.

Dominika Skiba, Barbara Sawicka
Katedra Technologii Produkcji Roślinnej i Towaroznawstwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Słonecznik bulwiasty (*Helianthus tuberosus* l.) jako źródło substancji biologicznie czynnych o potencjale kosmetycznym

Streszczenie

Helianthus tuberosus, zwany w Polsce topinamburem, był jednym z pierwszych źródeł pożywienia dla ludzi i zwierząt. Bulwy tego gatunku cechują się wysoką wartością odżywczą i energetyczną. Za substancje prozdrowotne, zawarte w bulwach *Helianthus tuberosus*, uważa się: błonnik pokarmowy, oligosacharydy, poliole, czyli alkohole wielowodorotlenowe, aminokwasy, peptydy, białka, witaminy, cholinę i lecytynę, składniki mineralne, wielonienasycone kwasy tłuszczowe oraz substancje fitochemiczne. Stan odżywienia składnikami mineralnymi wywiera znaczny wpływ na przebieg różnych procesów metabolicznych oraz system odpornościowy człowieka, współdziałający ze wszystkimi innymi układami.

Głównym materiałem zapasowym tego gatunku jest inulina, zaliczana do prebiotyków. Nie ulega ona trawieniu przez enzymy wydzielane do jelita cienkiego lecz w formie nienaruszonej dociera do jelita grubego, gdzie selektywnie stymuluje wzrost i aktywność ograniczonej liczby bakterii. Stąd też bulwy *Helianthus tuberosus* są polecane w diecie diabetyków oraz jako uzupełnienie diety osób z owrzodzeniem żołądka i dwunastnicy oraz w początkowym stadium cukrzycy i fenyloketonurii. Bulwy, jak i części nadziemne tego gatunku, mogą być też cennym surowcem dla przetwórstwa spożywczego i przemysłu kosmetycznego, dzięki zawartym w nich składnikach mineralnych i odżywczych.

Surowce naturalne, do jakich zaliczają się wyciągi z bulw, liści i łodyg słonecznika bulwiastego a także inulina, stosowana jako stabilizator emulsyjnych form kosmetyków i detergentów oraz w formie podłoża do zasypek i pudrów stanowią nieocenione źródło substancji kosmetycznie aktywnych. Witamina C, w którą są bogate bulwy *H. tuberosus*, stymuluje przenikanie substancji odżywczych ze skóry do krwi, wspomaga

regenerację i wytwarzanie kolagenu. Przyspiesza też powstawanie kolagenu tkankowego i proteoglikanów, tj. białek, pełniących rolę rusztowania, które jest odpowiedzialne za elastyczność i sprężystość skóry, dzięki czemu uznawana jest za czynnik przeciwstarzeniowy. W przypadku suchej skóry witamina C zawarta w bulwach sprzyja syntezie lipidów odpowiedzialnych za nawilżanie skóry, zaś w przypadku cery tłustej redukuje wytwarzanie łoju skórnego.

Bogactwo i różnorodność związków biologicznie aktywnych determinuje ich cenne i bardzo pożądane właściwości kosmetyczne. Komponenty te wzbogacają również skórę w substancje biologicznie aktywne, działające oczyszczająco i pielęgnująco, ochronnie i leczniczo, a w konsekwencji – upiększająco i rewitalizująco. Zatem dodatek komponentów słonecznika bulwiastego do kosmetyków stanowi odpowiedź na rosnące potrzeby konsumentów.

Słowa kluczowe: słonecznik bulwiasty, substancje biologicznie czynne, bulwy, fruktooligosacharydy, witaminy

Abstract

Helianthus tuberosus, called Jerusalem artichokes in Poland, he was one of the first sources of food for humans and animals. The tubers of this species have a high nutritional value and energy. For health-promoting substances contained in *Heliathus tuberosus* tubers are considered to: dietary fiber oligosaccharides, polyols also polyhydric alcohols, amino acids, peptides, proteins, vitamins, choline and lecithin, mineral, polyunsaturated fatty acids and phytochemicals. Nutritional status exercises a significant influence with respect to various metabolic processes and the human immune system, which interacts with all the other systems. Storage polysaccharide of plant species is inulin, which is classified as a food ingredients known as prebiotics. They are not digested by enzymes secreted to the small intestine intact but reach the large intestine where selectively stimulate the growth and activity of a limited number of bacteria. Therefore the tubers of this species are recommended in the diet of diabetics and in addition to the diet of people with gastric and duodenal ulcerations, and in the early stages of diabetes and phenylketonuria. *Helianthus tuberosus* tubers, as well as the aboveground parts of the species, can also be a valuable raw material for food processing and cosmetics industry, so they concluded minerals and nutrients. Therefore, an object was to analyze the cosmetic of the

raw material. Natural resources, to which include extracts from tubers, leaves and stems of Jerusalem artichoke as well inulin, used as a stabilizer of emulsion forms of cosmetics and detergents and as a substrate for dustings and powders are an invaluable source of cosmetic active substances. Vitamin C, which are rich in tubers of *H. tuberosus*, stimulates the penetration of nutrients from the skin into the bloodstream, facilitates regeneration and collagen production. Also accelerates the formation of collagen and proteoglycans tissue, that is: proteins, acting as scaffolding, which is responsible for skin elasticity and so is considered to be anti-aging factor. In the case of dry skin vitamin C contained in tubers promotes the synthesis of lipids are responsible for skin hydration and in the case of oily skin reduces the production of sebum. The richness and variety of biologically active compounds determines their valuable and highly desirable cosmetic properties. These components also enrich the skin with biologically active substances, acting cleansing and tending, protective and curative, and consequently - beautifying and revitalizing. Thus, the addition of components to the cosmetics artichoke is a response to the growing needs of consumers.

Keywords: jerusalem artichoke, biologically active substances, tubers, fructo-oligosaccharides, vitamins

WSTĘP

Kult piękna i młodości jest znakiem rozpoznawczym naszych czasów, coraz większą wagę przywiązuje się do wyglądu zewnętrznego. Starzenie jest nieuniknionym procesem biologicznym, który czeka każdego z nas, mimo to używamy wszystkich możliwych sposobów, by jak najdłużej cieszyć się młodym wyglądem. W celu opóźnienia procesów starzenia oraz pielęgnacji i dodania urody powstały kosmetyki (Górzyńska i in. 2012). Dbałość o ciało oraz chęć pozostania pięknym i młodym była elementem ludzkiej kultury już od czasów starożytnych i nadal nim pozostaje. Poglądy na zdrowie i urodę zmieniały się na przestrzeni wieków, jednak zawsze w celu upiększania, czy też podstawowej higieny, najchętniej sięgano po preparaty naturalne, wykorzystujące potencjał drzemiący w naturze (Majewska i in. 2010).

Przemysł kosmetyczny często wykorzystuje w produkcji surowce roślinne. Zaletą stosowania surowców naturalnych, jako półproduktów dla przemysłu

farmaceutycznego i kosmetycznego jest możliwość pozyskiwania różnorodnych substancji chemicznych, często mających interesujące właściwości biologiczne (Chyc, Ogonowski 2014). Surowce roślinne chętnie są stosowane, jako składnik produktów o działaniu przeciwstarzeniowym, w związku z przypisywanym im działaniem odżywczym. Mogą również poprawiać walory użytkowe danego preparatu, nadawać mu odpowiednią konsystencję czy zapach (Zabiegała i in. 2012). Obecnie różne jadalne komponenty pochodzenia roślinnego coraz częściej można spotkać w nowoczesnych preparatach kosmetycznych. Stąd też celem pracy była analiza wartości kosmetycznych słonecznika bulwiastego.

Biologia

Helianthus tuberosus L. posiada w Polsce wiele określeń: słonecznik bulwiasty, bulwa, bulwa ziemna, bulwa dzika, bulwik ogrodowy, jabłko polne, gruszka polna, jabłko ziemne, bulwnik, ziemniak piasków, karczoch jerozolimski, topinambur (Sawicka i in. 2008). Słonecznik bulwiasty (*Helianthus tuberosus*, syn. *Helianthus subcanescens* (A. Gray) E. Watson, *Helianthus tomentosus* Michx, *Helianthus tuberosus* L. var. *subcanescens* A. Gray) należy do roślin nasiennych − *Spermatophyta;* klasy dwuliściennych − *Magnoliophytina*, rzędu – astrowce − *Asterales,* podrzędu rurkokwiatowe – *Asteridae*, astrowce − *Asterales;* rodziny − *Asteraceae* (dawniej *Compositae*), podrodziny języczkowate − *Asteroideae*, plemienia − *Heliantheae*, rodzaju − *Helianthus* i jest blisko spokrewniony ze słonecznikiem zwyczajnym (*Helianthus annuus* L.) (Pignatelli i in. 2010).

SKŁAD CHEMICZNY SUROWCA I JEGO AKTYWNOŚĆ BIOLOGICZNA

Skład chemiczny bulw, jak i części nadziemnych *Helianthus tuberosus* jest bardzo zróżnicowany. Wg Chekroun i in. (1996) świeże bulwy zawierają około 75-80% wody, 2-3% białka i 15-16% węglowodanów, w tym D-fruktozy polimeru inulina, z jednostki glukozy na końcu łańcucha (Sobolewska i in. 2012). Wartość odżywczą i skład chemiczny bulwach zamieszczono w tabeli 1.

Tabela 1. Wartość odżywcza i skład chemiczny 100 g surowych bulw *Helianthus tuberosus*

Składnik	Jednostka	Zawartość
Woda	G	78,01
Energia	Kcal/Kj	73/304
Białko (Nx6,25)	G	2,00

Suma tłuszczów	G	0,01
Popiół	G	2,54
Węglowodany	G	17,44
Włókno	G	1,60
Suma cukrów	G	9,60
Składniki mineralne		
Wapń	mg	14,00
Żelazo	mg	3,40
Magnez	mg	17,00
Fosfor	mg	78,00
Potas	mg	429,00
Sód	mg	4,00
Cynk	mg	0,12
Miedź	mg	0,14
Mangan	mg	0,06
Selen	mg	0,70
Witaminy		
Witamina C (suma kwasu askorbinowego)	mg	4,00
Tiamina	mg	0,20
Ryboflawina	mg	0,06
Niacyna	mg	1,30
Kwas pantotenowy	mg	0,397
Witamina B6	mg	0,077
Suma kwasów	mcg	13,00
Suma cholin	mg	30,00
Witamina A	IU	20,00
Witamina A	mcg_RAE	1,00
Witamina E (α-tokoferol)	mg	0,19
Witamina K	mcg	0,1
β - karoten	mcg	12,00
Tłuszcze		
Kwasy tłuszczowe jednonienasycone (18:1)	G	0,004
Kwasy tłuszczowe wielonienasycone (18:2)	G	0,001

Źródło: USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 20 [2007]

Węglowodany

Głównym składnikiem suchej masy są węglowodany, które kumulowane są we wszystkich organach słonecznika bulwiastego (Seiler 2007). W bulwach *Helianthus tuberosus* występują m.in.: monocukry (glukoza, fruktoza); dwucukry (sacharoza) oraz oligocukry (inulina, pseudoinulina, GOS – glukooligosacharydy), FOS – fruktooligosacharydy, a także wielocukry (mannany, celuloza, ligniny i hemicelulozy) (Saengthongpinit i Sajjaanantakul 2005, Florkiewicz i in. 2007, Danilčenko i in. 2008, Sobolewska i in. 2012).

Największą część węglowodanów stanowią fruktany (oligomery fruktozy) (Florkiewicz i in. 2007). Składają się z cząsteczek fruktozy, powiązanych ze sobą w grupy cząsteczkowe przez wiązania β (2→1). Mają różne struktury i długości łańcucha, począwszy od trzech do kilkuset jednostek fruktozy. Na końcu łańcucha może być przyłączona cząsteczka glukozy za pomocą wiązania α (1→2). Stopień polimeryzacji (DP) waha się od dwóch do kilkuset (Grzelak 2006). Fruktany magazynowane w bulwach *Helianthus tuberosus* posiadają maksymalnie 50 wiązań α(1→2) (Koops i in. 1996). Zalicza się do nich: inulinę, oligofruktozę i fruktooligosacharydy (FOS) (Grzelak 2006). Fruktany znalazły zastosowanie w produkcji szamponów. Zaletą fruktanów i ich pochodnych, jako składników szamponów, jest możliwość wyeliminowania ze składu kosmetyku jonowych środków powierzchniowo czynnych, co ma znaczenie dla ochrony środowiska naturalnego (Chyc, Ogonowski 2014).

Inulina to jeden z ważniejszych fruktanów w bulwach *Helianthus tuberosus* i stanowi niejednorodną mieszaninę polimerów fruktozy, o średniej długości 10-12 cząsteczek. Składa się z cząsteczek β-D-fruktofuranozy, połączonych wiązaniami β-2,1-glikozydowymi. Do tego łańcucha przyłączona jest cząsteczka α-D-glukopiranozy lub β-D-fruktofuranozy (Öztürk 2008, Sobolewska i in. 2012). Inulina jest stosowana jako stabilizator emulsyjnych form kosmetyków i detergentów oraz jako podłoże do zasypek i pudrów. Może także warunkować ochronę skóry i śluzówek przed drobnoustrojami patogennymi dzięki właściwościom prebiotycznym tj. zachowaniu właściwej flory bakteryjnej. Inulina i jej pochodne, będące surfaktantami mogą też być stosowane do produkcji mydeł antybakteryjnych, skutecznych przy usuwaniu, zarówno gram ujemnych, jak i gram dodatnich bakterii oraz wirusów. Obecność inuliny w kosmetykach nadaje im właściwości odżywcze dla skóry oraz pozwala na stabilizację emulsji w przypadku kosmetyków płynnych (Kiełtyka-Dadasiewicz i in. 2013; Chyc, Ogonowski 2014).

Tłuszcze

Tłuszcze występują zarówno w bulwach, jak i w częściach nadziemnych słonecznika bulwiastego (Sawicka 2000b, Talipova 2001, Chernenko i in. 2008). Wyizolowane z liści i łodyg słonecznika bulwiastego są koloru ciemnozielonego, natomiast pochodzące z bulw są jasno brązowe (Talipova 2001). Suma lipidów (TL), lipidy wolne (FL) i związane (BL) stanowią od 7,33 do 7,60% (Kaldy i in. 1980, Chernenko i in. 2008). Wyodrębnione związane lipidy występują w formie neutralnej (NL), jako glikolipidy (GL) i fosfolipidy (PL). Poziom NL waha się w granicach od 58,3 dla łodyg do 49, 6 dla bulw, GL najwięcej jest w bulwach (43,1%), a najmniej w łodygach (35,2%), natomiast PL przeważają w liściach – 11% (Talipova 2001, Chernenko i in. 2008). Spośród neutralnych form lipidów wyodrębniono: węglowodany parafinowe i olefinowe, izoprenoidy skwalenu, tokoferole, wolne kwasy tłuszczowe, karotenoidy, izoprenoidy, alkohole, triterpenole, sterole, estry kwasów tłuszczowych z fitosterolami i triterpenolami, triacylogliceryny, wolne kwasy tłuszczowe, 4-monometylosterole i chlorofil. W bulwach *Helianthus tuberosus* dominują kwasy nasycone, natomiast w liściach – nienasycone (Talipova 2001).

Nienasycone kwasy tłuszczowe mają duże znaczenie w leczeniu wielu dermatoz, m.in. atopowego zapalenia skóry oraz w pielęgnacji skóry. Pełnią również rolę podłoża kremów, emulsji, mleczek, śmietanek kosmetycznych, maści, odżywek do włosów, brylantyn, maseczek kosmetycznych, pomadek ochronnych, płynów kąpielowych, lakierów i zmywaczy do paznokci. W kosmeceutykach wykorzystywane są zarówno jako bazy jak i związki biologicznie czynne (Zielińska, Nowak 2014).

Skwalen jest składnikiem ludzkiego płaszcza lipidowego skóry oraz tłuszczu wątroby rekina, o właściwościach antybakteryjnych i przeciwgrzybiczych. Jest metabolicznym prekursorem cholesterolu i innych steroli. Przedstawiciele GL to: mono- i digalaktosyldiacylglicerydy, steryloglikoalkaloidy i estry wolnych kwasów tłuszczowych, natomiast PL zawarte w bulwach tego gatunku to: fosfatydylocholina, fosfatydylinozidy i fosfatydy, fosfatydyletanolaminy, fosfatydylocholiny, fosfatydylinozidy i fosfatydy (Talipova 2001, Chernenko i in. 2008, Zielińska, Nowak 2014). Badania Talipova (2001) wykazały, iż tłuszcze z liści, łodyg i bulw składają się z siedmiu kwasów tłuszczowych, natomiast Chernenko i in. (2008) w bulwach wyodrębnili 10 kwasów tłuszczowych. W organach *Helianthus tuberosus* przeważają nasycone kwasy tłuszczowe (C 16:0), a w liściach i bulwach dodatkowo występują również kwasy

dwunienasycone (C 18:2). Natomiast kwasów trójnienasyconych (C 18:3) najwięcej gromadzi się w łodygach a najmniej − w bulwach (Talipova 2001, Chernenko i in. 2008). Uważa się, że wolne kwasy tłuszczowe na powierzchni skóry powstają w wyniku rozkładu trójglicerydów przez bakterie. W momencie uszkodzenia bariery ochronnej oraz w wyniku podniesienia transepidermalnej utraty wody, naskórek wytwarza więcej lipidów w ciałkach lamelarnych warstwy ziarnistej skóry. Niestety wraz z wiekiem ciałka lamelarne odtwarzają się coraz wolniej. Wykazano, iż stosowanie lipidów zawierających kwasy tłuszczowe przyspiesza odtwarzanie lipidów w ciałkach lamelarnych (Zielińska, Nowak 2014).

Witaminy

Najważniejszymi witaminami w bulwach *Helianthus tuberosus* są: witamina C i ß-karoten a także witaminy z grupy B, takie jak: tiamina, ryboflawina, niacyna, biotyna. W największej ilości występuje w bulwach witamina C, jednak jej zawartość jest zmienna, zależna od odmiany, roku uprawy, zmienia się również wraz z wiekiem fizjologicznym bulw (Florkiewicz i in. 2007). Według Kaldy i in. (1980) zawartość kwasu askorbinowego waha się w granicach 7,6-10,8 mg w 100 g świeżej masy. Podobne ilości witaminy C zawierają bulwy w nowszych odmianach *Helianthus tuberosus* (Cieślik, Filipiak-Florkiewicz 2000). Wyższe ilości witaminy C, przekraczające 13 $mg \cdot 100\ g^{-1}$, w bulwach tego gatunku, stwierdził Frese (1993). Zawartość tego składnika, zdaniem Cieślik i Gębusia (2010), waha się w przedziale od 7,1 do 8,1 $mg \cdot 100\ g^{-1}$, średnio 7,6 $mg \cdot 100\ g^{-1}$. W 100 g bulw cv. Albik znajduje się ok. 8,1 $mg \cdot 100\ g^{-1}$, a w czerwonych bulwach odmiany Rubik − 7,1 $mg \cdot 100\ g^{-1}$ (Florkiewicz i in. 2007). Witamina C jest składnikiem antyoksydacyjnym kosmetyków; chroni skórę przed wolnymi rodnikami, które powodują jej starzenie się. Jest ona tak aktywna, że oprócz zdolności do własnej regeneracji, wpływa na odbudowę witaminy E. Kwas askorbinowy poprawia mechaniczną odporność ścian naczyń włosowatych, ma też delikatne działanie złuszczające i rozjaśniające, powoduje zmniejszenie skłonności do piegów i przebarwień. Witamina C stymuluje przenikanie substancji odżywczych ze skóry do krwi, wspomaga regenerację i wytwarzanie kolagenu. Przyspiesza też powstawanie kolagenu tkankowego i proteoglikanów, tzn. białek, pełniących rolę rusztowania, które jest odpowiedzialne za elastyczność i sprężystość skóry. Dzięki tym właściwościom uznawana jest za czynnik przeciwstarzeniowy (ang. anti-

-aging agent). W przypadku suchej skóry witamina C sprzyja syntezie lipidów odpowiedzialnych za nawilżanie skóry, zaś w przypadku cery tłustej redukuje wytwarzanie łoju skórnego (Pyzik i in. 2011).

Zawartość witaminy A jest w bulwach *Helianthus tuberosus* na poziomie 37 IU (IU – jednostka międzynarodowa 1 IU retinolu (wit. A) = 0,3 mcg RAE) w świeżej masie bulw (Kaldy i in. 1980). Witamina A jest zwana witaminą przeciwinfekcyjną, witaminą wzrostową, retinolem, akseroftolem, axerolem. Jest ona niezbędna do prawidłowego rozwoju i funkcjonowania paznokci, włosów, skóry oraz zębów. Ma ona korzystny wpływ na regenerację skóry, procesy rogowacenia naskórka, podwyższa barierę ochronną skóry. Zaliczana jest też do witamin młodości. Długotrwałe stosowanie kosmetyków zawierających w swoim składzie witaminę A działa stymulująco na komórki skóry właściwej, poprawia jej elastyczność, działa na skórę odżywczo, zapobiega procesom jej wiotczenia. Systematyczne jej stosowanie w wysokich stężeniach zmniejsza przebarwienia skóry, wybiela plamy słoneczne i piegi (Pyzik i in. 2011).

Substancje prozdrowotne

Za substancje prozdrowotne, zawarte w bulwach *H. tuberosus*, uważa się: błonnik pokarmowy, oligosacharydy, poliole, czyli alkohole wielowodorotlenowe, aminokwasy, peptydy, białka, witaminy, cholinę i lecytynę, bakterie fermentacji mlekowej, składniki mineralne, wielonienasycone kwasy tłuszczowe oraz substancje fitochemiczne. Stan odżywienia składnikami mineralnymi wywiera znaczny wpływ na przebieg różnych procesów metabolicznych oraz system odpornościowy ustroju, współdziałający ze wszystkimi innymi układami, jak również stanowi doskonałe źródło substancji kosmetycznie aktywnych (Danilčenko i in. 2013, Majewska i in. 2010).

Związki fenolowe są składnikami, które w ostatnich latach budzą szczególne zainteresowanie ze względu na ich właściwości przeciwutleniające. Zawartość związków fenolowych w bulwach wynosi średnio 221,0 $mg \cdot 100\ g^{-1}$ (Florkiewicz i in. 2007). Kwasy fenolowe w bulwach *Helianthus tuberosus* stanowią 16,6% suchej masy (Mattila, Hellström 2006). Aktywne związki polifenolowe, znane jako efektywne zmiatacze wolnych rodników, chronią przed promieniowaniem UV, wzmacniają tkankę łączną skóry i ściany naczyń krwionośnych. Są też stosowane w preparatach przeciwstarzeniowych (Majewska i in. 2010).

PODSUMOWANIE

W pracy przedstawiono stan wiedzy na temat zawartości substancji biologicznie czynnych w słoneczniku bulwiastym (*Helianthus tuberosus* L.), z uwzględnieniem wykorzystania tej rośliny w przemyśle kosmetycznym. Gatunek ten wywiera duży wpływ na poprawę stanu zdrowia oraz zapobiega licznym, przewlekłym chorobom. Uważany jest za środek przeczyszczający, żółciopędny, moczopędny, spermatogenny, działa również tonizująco na żołądek. Posiada również liczne, lecznicze i profilaktyczne właściwości. Liczne badania jednoznacznie wskazują na pozytywne aspekty wynikające z zastosowania inuliny w kosmetyce. Kosmetyki naturalne ze źródeł spożywczych, które były znane od wieków i wykorzystywane powszechnie jako doskonałe produkty spożywcze, bez wątpienia stanowią nieocenione źródło substancji kosmetycznie aktywnych. Bogactwo i różnorodność związków biologicznie aktywnych determinuje ich cenne i bardzo pożądane właściwości kosmetyczne. Nic dziwnego, że komponenty te wzbogacają również naszą skórę w substancje biologicznie aktywne, działające oczyszczająco i pielęgnująco, ochronnie i leczniczo, a w konsekwencji powyższych aktywności – upiększająco i rewitalizująco (Majewska i in. 2010). Dodatek komponentów słonecznika bulwiastego do kosmetyków stanowi zatem odpowiedź na rosnące potrzeby konsumentów.

B I B L I O G R A F I A :

Chekroun M. B., Amzile J., Mokhtari A., Haloui N. E. E., Prevost J., Fontanillas R. 1996. - *Comparison of fructose production by 37 cultivars of Jerusalem artichoke (Helianthus tuberosus L.)*. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science 24, 115-120.

Chernenko T. V., Glushenkova A. I., Rakhimov D. A. 2008. - *Lipids of Helianthus tuberosus tubers.* Chemistry of Natural Compounds, vol.44 (1), 1-2.

Chyc M., Ogonowski J. 2014. - *Słonecznik bulwiasty źródłem cennych surowców dla przemysłu, szczególnie spożywczego, kosmetycznego i farmaceutycznego*. Wiadomości Chemiczne 68, 7-8, 719-732.

Cieślik E. 1998. - *Zawartość składników mineralnych w bulwach nowych odmian topinamburu (Helianthus tuberosus L.).* Zesz. Nauk. AR im H. Kołłątaja w Krakowie 342, 23-30.

Cieślik E., Filipiak-Florkiewicz A. 2000. - *Topinambur (Helianthus tuberosus L.) – możliwości wykorzystywania do produkcji żywności funkcjonalnej*. Żywność 1 (22), 71–81.

Cieślik E., Gębusia A. 2010. - *Topinambur (Helianthus tuberosus L.) – bulwa o właściwościach prozdrowotnych*. Post. Nauk Rol. nr 3/2010, 91–103

Danilčenko H., Jarienė E., Aleknavičienė P., Gajewski M. 2008. - *Quality of Jerusalem Artichoke (Helianthus tuberosus L.) Tubers in Relation to Storage Conditions.* Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj 36 (2), 23-27.

Danilčenko H., Jariene E., Gajewski M., Sawicka B., Kulaitien J., Cerniauskiene J., Aleknaviciene P. 2013. - *Changes in amino acids content in tubers of Jerusalem artichoke (Helianthus tuberosus L.) Cultivars during storage.* Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus, 12(2), 97-105.

Ekholm P., Reinivuo H., Mattila P., Pakkala H., Koponen J., Happonen A., Hellström J., Ovaskainen M.L. 2007. - *Changes in the mineral and trace element contents of cereals, fruits and vegetables in Finland.* J. Food Comp. Anal.20, 487–495.

Florkiewicz A., Cieślik E., Filipiak-Florkiewicz A. 2007. - *Wpływ odmiany i terminu zbioru na skład chemiczny bulw topinamburu (Helianthus tuberosus L.)*. Żywność. Nauka. Technologia. Jakość, 3 (52), 71-81.

Frese L. 1993. - *Production and utilization of inulin. Part 1. Cultivation and breeding of fructan producing crops.* Sci. Technol. Fructans, 8, 303-317.

Górzyńska M., Gościańska J., Nowak I. 2012 – *Liposomy w kosmetyce – otrzymywanie, właściwości fizykochemiczne i zastosowanie.* [w]:G. Schroeder *(red.) Kosmetyki – bioaktywne składniki*. Cursiva, 25-47.

Grzelak K. 2006. - *Cebula, jako źródło prebiotyków w okresie jesienno-zimowym.* Żywność. Nauka. Technologia. Jakość 2 (47), 67-75.

Kaldy M. S., Johnston A., Wilson D. B. 1980. - *Nutritive Value of Indian Bread-root, Squaw-root, and Jerusalem Artichoke.* Economic Botany 34 (4), 352–357.

Kalembasa D. 2006. - *Ilość i skład chemiczny popiołu z biomasy roślin energetycznych.* Acta Agrophysica 7 (4), 909-914.

Kiełtyka-Dadasiewicz A., Sawicka B., Bienia B., Krochmal-Marczak B. 2013. *Inulina – źródła, metabolizm i znaczenie użytkowe*. III Krajową Konferencję „Naturalne substancje roślinne – aspekty strukturalne i aplikacyjne". Puławy, 04-06 września 2013, 170-176.

Komorowicz M., Wróblewska H., Pawłowski J. 2009. - *Skład chemiczny i właściwości energetyczne biomasy z wybranych surowców odnawialnych.* Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych 40, 402–410.

Koops A. J., Jonker H. H. 1996. - *Purification and Characterization of the Enzymes of Fructan Biosynthesis in Tubers of Helianthus tuberosus Colombia. II. Purification of Sucrose: Sucrose 1-Fructosyltransferase and Reconstitution of Fructan Synthesis in Vitro with Purified Sucrose: Sucrose 1-Fructosyltransferase and Fructan: Fructan 1-Fructosyltransferase.* Plant Physiol. 110, 1167-1175.

Majewska K., Olender D., Pawełczyk A., Zaprutko T., Żwawiak J., Zaprutko L. 2010. - *Aktywne kosmetyki wśród produktów spożywczych*. Homines Hominibus vol. 6, 65-96.

Mattila P., Hellström J. 2006. - *Phenolic acids in potatoes, vegetables and some of their products.* J. Food Comp. Anal. 20 (3-4), 152–160.

Öztürk H. 2008. - *Effects of inulin on rumen metabolism in vitro.* Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg. 55, 79-82.

Pavlović V., Cvetković D. 1990. - *Uporedna ispitivanja hemijskih karakteristika nekih sorti*

topinambura (Helianthus tuberosus L.), Asteraceae. Bull. Chem. Technol. Macedonia 9, 69–74.

Pignatelli V., Alfano V., Correnti A., Farneti A. 2010. - *An Innovative Project for the Production of Biogas by Co-digestion of the OFMSW and Topinambur at the Landfill of Cupinoro (Bracciano, Rm)*., Proceedings of the 3RD International Symposium on Energy from Biomass and Waste, Venice, Italy 8-11 November, 87-97.

Pyzik A., Bartkowiak G., Schroeder G. 2011 – Witaminy w kosmetykach. [w]: G. Schroeder *(red.) Kosmetyki – chemia dla ciała*. Cursiva, 37-58.

Saengthongpinit W., Sajjaanantakul T. 2005. - *Influence of harvest time and storage temperature on characteristics of inulin from Jerusalem artichoke (Helianthus tuberosus L.) tubers*. Postharvest Biology and Technology 37, 93-100.

Sawicka B. 2000a. - *Wpływ nawożenia azotem na wartość biologiczną bulw Helianthus tuberosus L.* Rocz. AR w Poznaniu 323, 447-451.

Sawicka B. 2000b. - *Fluktuacja manganu i żelaza w częściach nadziemnych Helianthus tuberosus L. pod wpływem nawożenia azotem.* Biul. Magnezologiczny 5(4), 316-325.

Sawicka B., Kalembasa D. 2008. - *Zmienność zawartości makroelementów w bulwach Helianthus tuberosus L. pod działaniem zróżnicowanego nawożenia azotem.* Acta Sci. Pol., Agricultura 7(1), 67–82.

Sawicka B., Skiba D. 2007. - *The influence of diversified mineral fertilization on potassium, phosphorus and magnesium content in Helianthus tuberosus L. tubers*. Polish Journal of Environmental Studies, 16, (3A), 231-234.

Seiler G. J. 2007. - *The Potential of Wild Sunflower Species for Industrial Uses.* HELIA, 30(46), 175-198.

Sobolewska S., Grela E. R., Skomiał J. 2012. - *Inulina i jej oddziaływanie u ludzi i zwierząt* [w:] A. Czech, R. Klebaniuk *(red.) The use of flax and inulin in nutrition and food production*.. Wyd. Stowarzyszenie Rozwoju Regionalnego i Lokalnego „PROGRESS", Lublin, 65-88.

Talipova M. 2001. - *Lipids of Helianthus tuberosus*. Chemistry of Natural Compounds vol. 37(3), 213-215.

Zabiegał A., Wojtanowska J., Śpiewak R. 2012. *Występowanie składników roślinnych o znanym potencjale uczulającym w kosmetykach przeciwstarzeniowych*. Pol. J Cosmetol, 15(4), 259-264.

USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 20: http://www.ars.usda.gov/nutrientdata

Zabiegała A., Wojtanowska J., Śpiewak R. 2012 - *Występowanie składników roślinnych o znanym potencjale*

Zielińska A., Nowak I. 2014. - *Kwasy tłuszczowe w olejach roślinnych i ich znaczenie w kosmetyce*. CHEMIK 68, 2, 103–110.

Żołnierz L., Klocek I., Pruchniewicz D. 2011. - *Rozwój skupień inwazyjnego słonecznika bulwiastego (Helianthus tuberosus sensu lato) i ich wpływ na roślinność siedlisk antropogenicznych*. [w:] Kącki J., Stefańska-Krzaczek E. *(red.). Synantropizacja w dobie zmian różnorodności biologicznej*. Acta Botanica Silesiaca 6, 213-227.

Anna Małysa, Monika Kowalska

Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny w Radomiu
Wydział Materiałoznawstwa Technologii i Wzornictwa
Katedra Chemii

Rola skwalanu z oliwy z oliwek w kształtowaniu właściwości fizykochemicznych i użytkowych dwufazowych płynów do kąpieli

Streszczenie

W niniejszej pracy została dokonana ocena wpływu skwalanu otrzymanego z oliwy z oliwek na właściwości fizykochemiczne i użytkowe dwufazowych płynów do kąpieli. Na podstawie danych literaturowych, analizy rynku i badań eksperymentalnych opracowano receptury innowacyjnych dwufazowych kompozycji myjących. Jako kryteria oceny przyjęto: lepkość, właściwości pianotwórcze, zdolność emulgowania tłuszczu, czas rozwarstwiania preparatu i właściwości nawilżające. Wyniki badań odniesiono do produktu handlowego. Wykazano, że wprowadzenie do produktu myjącego skwalanu z oliwy z oliwek szczególnie w niższych stężeniach (1-3%) zapewnia wymaganą lepkość preparatu, zdolności pianotwórcze, nawilżające i pielęgnacyjne względem skóry. Stwierdzono także, że właściwości oryginalnego kosmetyku są porównywalne z jego odpowiednikiem handlowym.

Słowa kluczowe: dwufazowe płyny do kąpieli, skwalan, kosmetyki kąpielowe

Role of olive oil's squalane in physical-chemical and functional control of two phase bath liquids

Abstract

The papers concentrates on assessment of the influence of squalane derived from olive oil on the physical-chemical properties of two phase bath liquids. Formulas of innovative two phase cosmetic products were obtained on the basis of market analysis, literature and experimental data. The criteria

of assessment were: viscosity, foaming and moisturizing properties, emulsify fatty soils and foaming properties, time of phase separation. The result of research compared with the trade product. It can be stated that leading of olive oil's squalane into the cleaning product, particularly in low concentrate (1-3%) ensuring of required: viscosity, foaming and moisturizing properties of preparations. They also stated that properties of original cosmetic were comparable with his commercial product.

Key words: Two-phase bath liquids, squalan, bath cosmetics

DWUFAZOWE PŁYNY DO KĄPIELI PRZYKŁADEM NOWOCZESNEJ FORMY KOSMETYKU

Nasycenie rynku kosmetycznego dużą ilością produktów sprawia, że przy wyborze towarów, coraz częściej dużą rolę, odgrywają względy marketingowe. Dla konsumentów ważne jest nie tylko skuteczne działanie preparatu, ale również jego atrakcyjny wygląd, zachęcający do zakupu. Znaczącą część rynku kosmetycznego stanowią preparaty do higieny, w szczególności preparaty myjące. Występują one **w różnorodnych formach tj. płyny, żele, pianki. Przykładem nowoczesnej postaci kosmetyku są** preparaty wielofazowe. Na rynku dominują formy dwufazowe, ale istnieją również trój- i czterofazowe. Zazwyczaj są to płyny do kąpieli, ale coraz częściej taką postać preparatu przybierają: środki do demakijażu oczu, żele pod prysznic, olejki do ciała, a nawet wody perfumowane. Produkty te mogą posiadać obydwie fazy klarowne, bądź nieklarowne. Każda z faz tego produktu może charakteryzować się odmienną barwą, czy konsystencją. Jedną z faz może stanowić również emulsja, tzw. „śmietanka", a fazę dolną klarowna ciecz. Po intensywnym wstrząśnięciu tworzy jednolitą mieszaninę, a odstawiony po pewnym czasie powraca do pierwotnego wyglądu (Butler 2000), (Flick 1999), (Sułek i in. 2008, 2011, 2013).

Tradycyjne płyny do kąpieli są wodnymi roztworami związków powierzchniowo czynnych, zagęszczanych zazwyczaj chlorkiem sodowym, które posiadają bardzo dobre właściwości pianotwórcze i myjące, jednak mogą powodować nadmiernie odtłuszczenie naturalnej warstwy lipidowej skóry. Dlatego, aby złagodzić działanie detergentów bardzo istotne jest wprowadzenie odpowiednich dodatków pielęgnacyjnych. W recepturach tradycyjnych płynów do kąpieli jako składniki kondycjonujące stosuje się zazwyczaj sub-

stancje hydrofilowe (rozpuszczalne w wodzie) takie jak: gliceryna, sorbitol, glikol propylenowy, glikolizaty protein, wodne wyciągi ziołowe. Rzadziej stosuje się składniki hydrofobowe (rozpuszczalne w tłuszczach) takie jak: oleje mineralne, oleje roślinne, silikony, olejki eteryczne, woski, witaminy. Wprowadzenie do receptur składników tłuszczowych we względnie wysokich stężeniach może powodować pogorszenie właściwości użytkowych produktu, w szczególności pianotwórczości i zdolności myjących. Może także nastąpić rozwarstwienie produktu (Wasilewski i in. 2006). Warto tu nadmienić, że rozwarstwienie w przypadku tradycyjnych środków myjących nie jest zjawiskiem pożądanym, ponieważ świadczy o utracie ich stabilności. Dla preparatów dwufazowych efekt ten jest zamierzony i wymaga odpowiedniego doboru ilościowego poszczególnych składników, tak aby otrzymać produkt o zamierzonych cechach jakościowych tj. odpowiedniej objętości i lepkości poszczególnych faz, odpowiednim czasie rozwarstwiania preparatu, zdolnościach myjących, pianotwórczych, odpowiednim poziomie nawilżenia skóry (Friedman i in. 1996), (Hiwatan i in. 2004), (Wasilewski 2006) (Porter 1994).

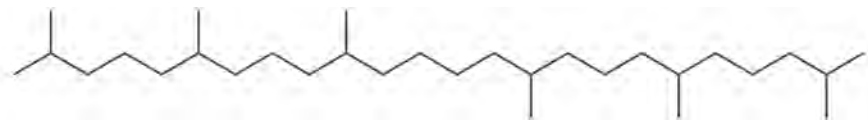
Forma dwufazowa preparatu jest atrakcyjna wizualnie i aplikacyjnie. Stwarza możliwość wprowadzenia do receptury preparatu kąpielowego składników pielęgnacyjnych o powinowactwie zarówno do fazy wodnej jak i tłuszczowej, przy zachowaniu wymaganych właściwości fizykochemicznych i użytkowych produktu. Ponadto płyn oprócz podstawowej funkcji oczyszczania ciała pomaga uzyskać efekt nawilżenia i natłuszczenia skóry podczas kąpieli (Kuo-Yann 1997).

ZASTOSOWANIE SKWALANU Z OLIWY Z OLIWEK JAKO SKŁADNIKA PIELĘGNACYJNEGO W KOSMETYKACH

Powszechnie stosowanymi składnikami natłuszczającymi w kosmetykach kąpielowych są oleje mineralne. Obecnie można zaobserwować silny trend polegający na wprowadzaniu do receptur olejów roślinnych i ich pochodnych, zwłaszcza o wysokiej zawartości niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych (NNKT) oraz innych substancji biologicznie aktywnych takich jak witaminy, fosfolipidy i fitosterole. Jest to zrozumiałe ze względu na coraz większą świadomość ekologiczną konsumentów, jak również wzrost zainteresowania roślinnymi, bezpiecznymi i odnawialnymi surowcami

kosmetycznymi. Zastąpienie składników syntetycznych naturalnymi, zwiększa także biodegradowalność preparatu, a tym samym wpływa na ekonomię produkcji zmniejszając koszty utylizacji (Malinowska 2010, Luders 2001).

Celem pracy było opracowanie receptury dwufazowego płynu do kąpieli zawierającego naturalny hydrofobowy składnik pielęgnacyjny - skwalan z oliwy z oliwek. Skwalan (Ryc. 1) jest to bezbarwny i bezwonny olej zatwierdzony przez *EcoCert jako bezpieczny składnik kosmetyków*. Dostępny w ofercie handlowej **jest produktem całkowicie roślinnym, otrzymywanym z oliwy z oliwek**.



Ryc. 1. Wzór strukturalny skwalanu

Jest to olejek o niezwykle wysokiej trwałości i stabilności, który nie utlenia się ani nie jełczeje. Po aplikacji bezpośrednio na skórę szybko się wchłania i nie pozostawia uczucia tłustości. Zaliczany jest **do składników o niskim stopniu komedogenności** (nie zatykający porów).

Skwalan jest naturalnym emolientem, wchodzącym w skład ludzkiego sebum, ochronnej warstwy lipidowej skóry. Jako składnik spoiwa międzykomórkowego, wpływa na utrzymanie odpowiedniej, struktury wodno-lipidowej, która **zapewnia prawidłowe nawodnienie skóry.** Z**apewnia jej miękkość, elastyczność oraz chroni przed parowaniem wody z wnętrza skóry**, dodatkowo lekkie działanie bakterio i grzybobójcze skwalanu chroni uszkodzoną skórę przed infekcjami. **Skwalan to również antyoksydant**, chroniący lipidowe struktury skóry przed utlenianiem i wolnymi rodnikami, pomagając utrzymać dobrą kondycję skóry oraz opóźnić efekty jej starzenia. Działa nawilżająco, wzmacnia naturalną barierę lipidową skóry, lekko natłuszcza (Showell 2006). Posiada również **właściwości gojące** drobne uszkodzenia skóry i stany zapalne. **Ważną funkcją skwalanu jest zwiększanie transportu składników aktywnych w głąb skóry.** Skwalan, wykazuje wysokie powinowactwo do lipidowych struktur naskórka, dobrze penetruje do głębszych warstw skóry i stanowi bardzo dobry nośnik dla składników biologicznie aktywnych takich jak witamina A, E i innych surowców biologicznie czynnych rozpuszczalnych w tłuszczach (Mitsui 1998).

Skwalan pomaga również utrzymać prawidłowy poziom nawilżenia skóry, zapobiegając jej nadmiernemu złuszczaniu. Tworzy na powierzchni skóry naturalny film chroniący ją od szkodliwych efektów promieniowania ultrafioletowego. Skwalan ze względu na właściwości nawilżające i regeneracyjne zalecany jest do stosowania w kosmetykach do cery dojrzałej, alergicznej, atopowej i z egzemą, trądzikowej (redukuje przebarwienia, blizny potrądzikowe, podrażnionej i po opalaniu, dla osób o skłonnościach alergicznych. Można go stosować bezpośrednio na skórą (np. do masażu) oraz jako składnik gotowych kosmetyków. Jest stosowany jako substancja zwiększająca rozproszenie barwnika w pomadkach, powodując wysoki połysk. Spełnia funkcję utrwalacza przedłużającego trwałość perfumom, w kremach uniemożliwia utratę wody ze skóry, poprzez odtworzenie jej warstwy hydrolipidowej (Williams i in. 1992, Zoller 2009).

Założono, iż wprowadzenie ekstraktu z oliwy z oliwek do receptur dwufazowych płynów do kąpieli będzie korzystnie wpływać na odpowiednie: natłuszczenie, nawilżenie i wygładzenie skóry po kąpieli. Zatem kosmetyk będzie spełniał funkcję myjącą oraz pielęgnacyjną względem skóry. W prezentowanym artykule przedstawiono także badania fizykochemiczne i użytkowe opracowanych receptur dwufazowych płynów do kąpieli.

OPRACOWANIE RECEPTUR ORYGINALNYCH DWUFAZOWYCH PŁYNÓW DO KĄPIELI. CHARAKTERYSTYKA REFERENCYJNYCH PRODUKTÓW HANDLOWYCH

Na podstawie analizy rynku oraz danych literaturowych (Sułek i in. 2008, 2011, 2013) opracowano receptury dwufazowych płynów do kąpieli. Surowce wykorzystane w recepturze to: Sodium Laureth Sulfate, który występuje jako aktywny związek myjący, Laureth-3 oraz Cocamidopropyl Betaine, które pełnią funkcję łagodnych związków myjących i pianotwórczych. Emolienty wprowadzone do receptury to: Caprylic/Capric Triglicerydе oraz ekstrakt z oliwy z oliwek – skwalan (INCI: Squalane). Receptury zmodyfikowano pod względem zawartości skwalanu w preparacie. Wykonano po pięć próbek z każdym z olejów, w stężeniach 1%, 2%, 3%, 4% i 5%, oznaczono je kolejno rzymski numerami I-V. Recepturę dla każdej z próbek przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Receptury wykonywanych preparatów z różną zawartością skwalanu z oliwy z oliwek

Nazwa (INCI)	[%wag]				
	I	II	III	IV	V
Aqua	do 100	do 100	do 100	do 100	do 100
Sodium Laureth Sulfate (27%)	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0
Caprylic/Capric Trigliceride	26,0	25,0	24,0	23,0	22,0
Squalane	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
Laureth-3	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Cocamidopropyl Betaine (25%)	9	9	9	9	9
Preservative	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Parfum	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Colour	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.

Preparaty zostały wykonane poprzez rozpuszczenie w wodzie kolejno poszczególnych składników i ich wymieszanie. Następnie preparat został odstawiony do momentu rozdzielenia się faz. Gotowe produkty to dwufazowe płyny do kąpieli o klarownej fazie dolnej i emulsyjnej fazie górnej.

Punktem odniesienia w ocenie właściwości fizykochemicznych i użytkowych otrzymanych preparatów były wysokiej jakości produkty handlowe z półki cenowej zawierającej się w przedziale 70-95 zł za 1000 ml. Występowały one w formie dwufazowej o klarownej fazie dolnej oraz górnej w postaci emulsji. Charakterystyka produktów handlowych została przedstawiona w tabeli 2.

Tabela 2. Charakterystyka produktów handlowych

	Skład (INCI)	Właściwości deklarowane przez producenta	Objętość
H1	Aqua, Sodium Laureth Sulfate, Paraffinum Liquidum, Lauramidopropyl Betaine, Cocamide Mipa, Glicerin, PPG-5-Ceteth-20, PPG-12-Buteth-16, Lauramide Mea, Parfum, PEG-12 Dimethicone, Polysorbate 20, Benzoic Acid, PEG-150 Pentaerythrityl Tetrastearate, Phosphoric Acid, Disodium EDTA, Methylchloroisothiazolinone, Jasminum Officinate Extract, Lavandula Angustifolia (Lavender) Flower/Leaf/Stem Extract, Potassium Benzoate, Potassium Sorbate, Methylisothiazolinone, Tocopherol.	Płyn do kąpieli lawenda i jaśmin. Wyciąg z lawendy odpręża napięte mięśnie, regeneruje skórę i łagodzi podrażnienia, a wyciąg jaśminu koi zmysły, redukując stres i wykazuje właściwości przeciwzapalne. Płyn nawilża skórę i zapewnia jej uczucie miękkości i gładkości	250 cm^3
H2	Aqua, Helianthus Annuus Seed Oil, Lauryl Glucoside, Cocamidopropyl Betaine, Prunus Amygdalus Dulcis Oil, Glicerin, Sodium Cocoyl Glutamate, Penthenol, Polyglyceryl-3 Diisostearate, Parfum, Hydrolyzed Wheat Protein, Calendula Officinalis Extract, Coco-Glucoside, Glyceryl Oleate, Polyquaternium-10, Tocopherol, Carbomer, Heliotropine, Propylene Glycol, Sodium Benzoate, Phenoxyethanol, Citric Acid	2-fazowy płyn do kąpieli z oliwką dla niemowląt. Idealnie pielęgnuje suchą i wrażliwą skórę. Delikatnie myje dzięki składnikom myjącym pochodzenia roślinnego. Intensywnie natłuszcza dzięki wysokiej zawartości czystych olejków roślinnych. Zawiera olejek migdałowy i słonecznikowy, aloes, nagietek i proteiny pszenicy. PH neutralne dla skóry.	200 cm^3

REZULTATY BADAŃ

4.1 Analiza rynku dwufazowych płynów do kąpieli

W celu przeprowadzenia analizy rynku dwufazowych płynów do kąpieli zgromadzono informacje dotyczące 80 produktów 50 producentów. Pod uwagę brano: skład, przeznaczenie, pojemność, oraz cenę (zł/100 ml). Analizy dokonano w styczniu 2015 r. w hipermarketach i drogeriach na terenie miasta Radomia oraz w sprzedaży internetowej.

Analiza wyników, przeprowadzonego badania rynku pokazuje, iż oferta dwufazowych płynów do kąpieli jest bardzo zróżnicowana. Ceny preparatów wahają się od 10-160 złotych za 1000 ml płynu. Najwięcej na rynku występuje płynów do kąpieli w cenie od 40-43 zł za 1000 ml, stanowią one 30% badanych preparatów. W sprzedaży dostępne są one w różnego rodzaju butelkach,

zawsze z przezroczystego tworzywa, tak by widoczna była jego dwufazowa forma, przyciągająca uwagę klienta. Pojemności opakowań w jakich te produkty są sprzedawane zawierają się w przedziale od 200-1000 ml. Najliczniejszą grupę stanowią preparaty dostępne w opakowaniach o pojemności 200-250 ml, które stanowią 54% badanych preparatów. Najmniej jest natomiast produktów o największej pojemności 1000 ml, jest on dostępny tylko w ofercie jednego producenta.

Analizy składu dwufazowych płynów do kąpieli dokonano w oparciu o składy według INCI zamieszczone na opakowaniach. Zaobserwowano, iż składnikami najczęściej stosowanymi w płynach tego rodzaju są: Paraffinum Liquidum, PEG-Hydrogenated Castor Oil, Cocamidopropyl Betaine, występują one w 80% analizowanych preparatów. Wyciągi roślinne występują w 60% badanych preparatów. Naturalne oleje i ich pochodne występują jedynie w 30% preparatów, natomiast w 85% dostępnych na rynku dwufazowych płynów do kąpieli fazę tłuszczową stanowi olej mineralny. Ze względu na niszę rynkową wśród produktów kąpielowych zawierających naturalny skwalanu z oliwy z oliwek, podjęto próbę opracowania receptur preparatów zawierających w swoim składzie wskazany komponent.

4.2 Wpływ skwalanu z oliwy z oliwek na właściwości użytkowe dwufazowych płynów do kąpieli

Ocena zdolności pianotwórczych

Zdolności pianotwórcze preparatów do kąpieli są głównym kryterium oceny ich jakości. Obfitość i trwałość piany ma niewątpliwie duży wpływ na walory estetyczne kąpieli. Do oznaczenia właściwości pianotwórczych wykorzystano procedurę przedstawioną w normie PN-74/C-04801. Za zdolność pianotwórczą przyjmowano objętość piany wytworzoną przez 4% roztwór preparatu, po 10 sekundach. Zdolność pianotwórczą określono zgodnie z równaniem (1):

$$X = \frac{\pi \cdot 5}{4} \cdot h \qquad (1)$$

gdzie:

X- zdolność pianotwórcza [cm^3],

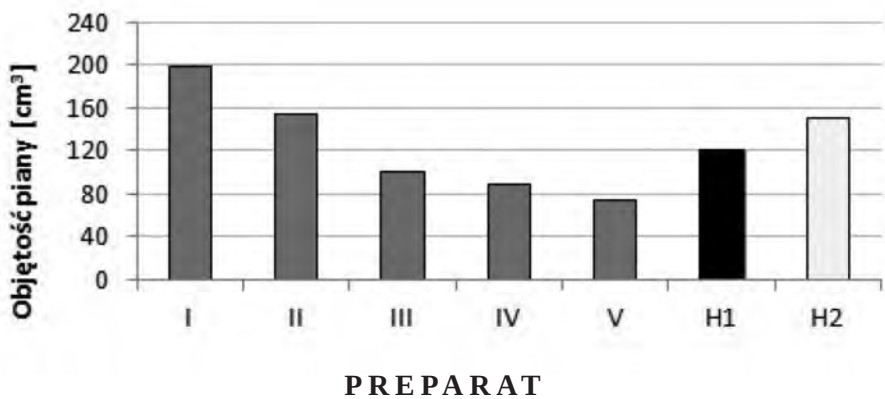
5- średnica wewnętrzna cylindra pomiarowego [cm^3],
h – odczytana wysokość słupa piany [cm^2]

Wskaźnik trwałości piany (WTP) obliczano ze wzoru (2):

$$WTP = \frac{V_2}{V_1} \cdot 100\% \ [\%] \qquad (2)$$

gdzie:
V_2- objętość piany po 10 minutach od wytworzenia [cm^3]
V_1- objętość piany po 1 minucie od wytworzenia [cm^3]
Wynik oznaczenia był średnią z trzech niezależnych pomiarów (h).

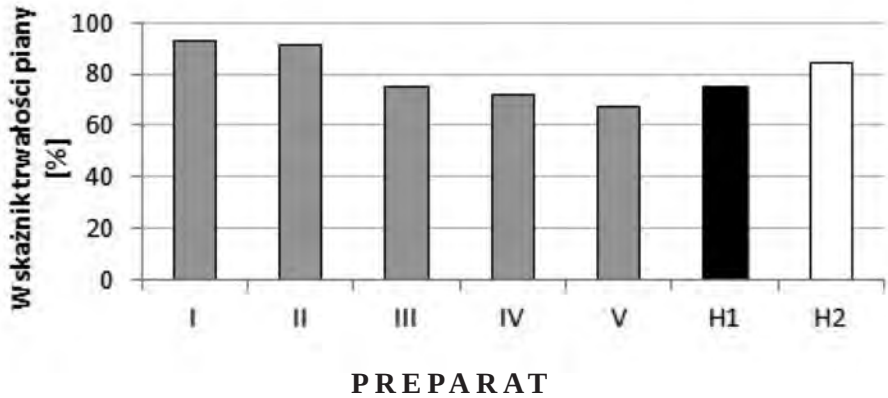
Rezultaty badań przedstawiono na Ryc. 2 i Ryc. 3.



Ryc. 2. Wpływ stężenia skwalanu z oliwy z oliwek na objętość piany wytworzonej przez wodne roztwory dwufazowych płynów temp. pomiaru 22° C (receptury według tabeli 1).

Na podstawie uzyskanych rezultatów stwierdzono, że dodatek skwalanu z oliwy z oliwek w zakresie stężeń od 1% do 5 % wpływa na zmniejszenie objętości piany wytworzonej przez wodne roztwory badanych dwufazowych płynów do kąpieli z 200 cm^3 do 80 cm^3. Dla preparatów II i III zawierających kolejno 2% i 3% omawianego dodatku pielęgnacyjnego wytworzone objętości piany były porównywalne z produktami handlowymi.

Przebiegi zmian objętości piany w funkcji stężenia olejów roślinnych dobrze korespondują z wyznaczonym wskaźnikiem trwałości piany (WTP) przedstawionym na Ryc.3.

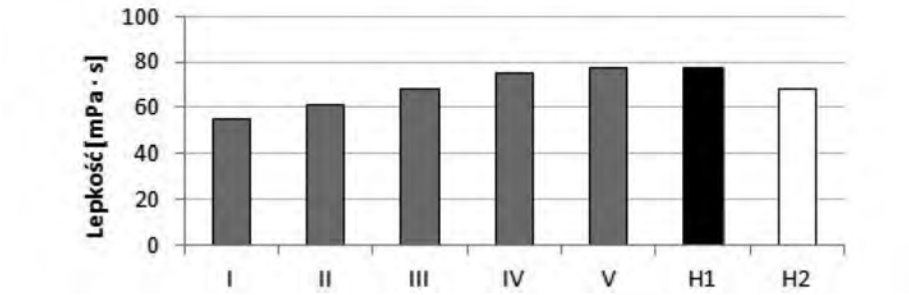


Ryc. 3. Wpływ stężenia skwalanu z oliwy z oliwek na wskaźnik trwałości piany (WTP dwufazowych płynów do kąpieli, temp. pomiaru 22° C (receptury według tabeli 1).

Oryginalne preparaty zawierające w swoim składzie skwalan z oliwy z oliwek wytwarzały obfitą i trwałą pianę. Przy czym należy zauważyć, że wraz ze wzrostem stężenia komponentu trwałość piany malała. Wysokimi wartościami WTP na poziomie 93% i 91% charakteryzowały się dwufazowe płyny zawierające 1% i 2% skwalanu. W przypadku tych dwóch preparatów uzyskano trwałość piany wyższa od referencyjnych produktów handlowych. Dla wyższych stężeń skwalanu w wykonanych preparatach (3%, 4%, 5%) WTP utrzymywał sie na względnie wysokim poziomie od 67% do 75%. Otrzymane wartości WTP były zbliżone do wartości otrzymanych dla produktu handlowego I.

L e p k o ś ć

Lepkość środków do kąpieli jest podstawową wielkością charakteryzującą ich właściwości fizykochemiczne. Chociaż od takich produktów nie wymaga się wysokich lepkości, w przypadku dwufazowych płynów do kąpieli jest ona zazwyczaj różna dla poszczególnych faz, jak i dla całości preparatu po wymieszaniu. Lepkość układów dwufazowych może również wpływać na właściwości użytkowe. Pomiarów lepkości dynamicznej dokonano dla całości preparatów, po wymieszaniu faz. Pomiarów lepkości dynamicznej dokonano przy użyciu Brookfield HA DV III Ultra. Pomiar został wykonany przy prędkości obrotowej 10 obr./min. Końcowy wynik jest średnią arytmetyczną z trzech pomiarów wykonanych dla każdej próbki. Rezultaty badań przedstawiono na Ryc. 4.



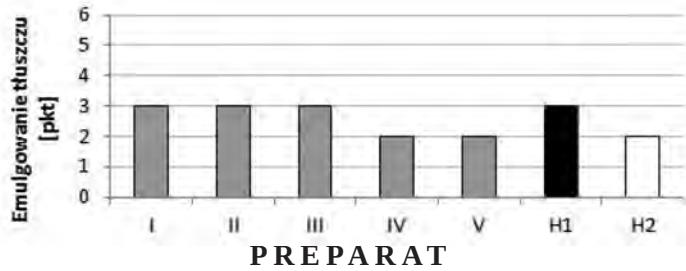
Ryc. 4. Wpływ stężenia skwalanu z oliwy z oliwek na lepkość dwufazowych płynów do kąpieli, temp. pomiaru 22° C (receptury według tabeli 1).

Z przedstawionych wyników można stwierdzić, że wzrost stężenia skwalanu z oliwy z oliwek powodował zwiększenie lepkości preparatów. Dla kompozycji z 4% i 5% dodatkiem odnotowano lepkość porównywalną z produktem handlowym 1 (H1) na poziomie ok. 80 mPa · **s. Należy zaznaczyć, że handlowe dwufazowe płyny do kąpieli charakteryzują się względnie niskimi wartościami lepkości. Wynika to ze sposobu aplikacji** produktu, gdyż najczęściej dozuje poprzez wymieszanie obu faz i rozpuszczenie w wodzie.

Najniższymi wartościami lepkości charakteryzowały się płyny zawierające 1% i 2% skwalanu (I i II).

Ocena zdolności emulgowania

Jedną z podstawowych właściwości użytkowych preparatów myjących jest zdolność do emulgowania tłuszczu. Istotne jest aby preparat kąpielowy usuwał zanieczyszczenia i wykazywał umiarkowane zdolności emulgowania tłuszczu, ze względu na możliwość jej wysuszania. Ocenę zdolności emulgowania przeprowadzono zgodnie z normą PN-C-77003. Metoda ta polega na obserwacji zmiany barwy oleju rzepakowego zabarwionego czerwienią sudanową przez wodny roztwór badanego preparatu. Rezultaty badań zdolności emulgowania tłuszczu dla otrzymanych płynów do kąpieli przedstawiono w skali punktowej 1-6, im wyższa liczba punktów, tym lepszą zdolność emulgowania tłuszczu wykazuje dany preparat. Wyniki pomiarów zdolności emulgujących przedstawiono na Ryc. 5.

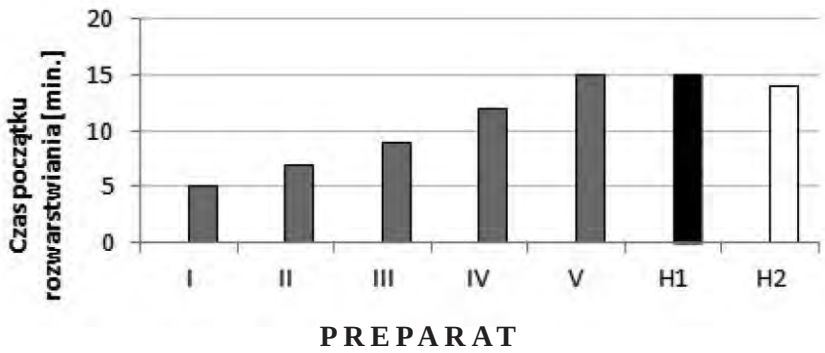


Ryc. 5 Wpływ stężenia skwalanu z oliwy z oliwek na zdolność emulgowaniu tłuszczu przez dwufazowe płyny do kąpieli (receptury według tabeli 1).

Wyniki przeprowadzonych badań pokazują, iż wykonane preparaty podobnie jak produkt rynkowy wykazują umiarkowane właściwości emulgowania tłuszczów, utrzymujące się na poziomie 2-3 punktów (w skali 0-6). Uzyskane wyniki wyraźnie obrazują, iż wykonane preparaty posiadają niewielkie właściwości emulgujące i tym samym wykazują delikatne działanie na skórę. Nie odtłuszczają nadmiernie powierzchni skóry, ale jednocześnie zachowują właściwości myjące. Na uwagę zasługuje fakt, że wzrost stężenia skwalanu obniża zdolności emulgujące produktu.

Czas początku rozwarstwiania

Parametr, jakim jest czas początku rozwarstwiania (CPR) się faz jest istotny ze względu na właściwości użytkowe dwufazowych płynów do kąpieli. Preparat o dobrych właściwościach nie może ulegać zbyt szybkiemu rozdzieleniu się, gdyż uniemożliwi to jego prawidłowe dozowanie, a tym samym niepełne wykorzystanie jego funkcji. Średni czas początku rozwarstwiania wyznaczono dokonując wizualnej oceny próbek po wymieszaniu i wyznaczeniu czasu potrzebnego do pojawienia się widocznej klarownej fazy dolnej. Wynik końcowy stanowił średnią z trzech niezależnych serii pomiarowych (Ryc. 6).

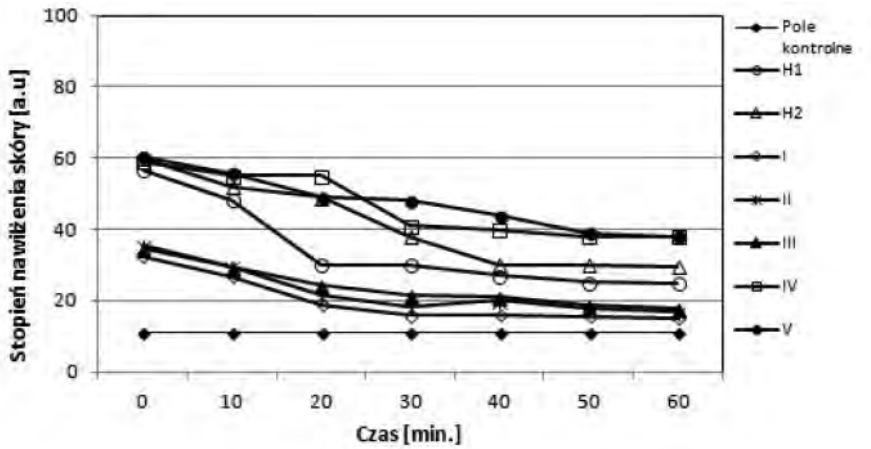


Ryc. 6 Wpływ stężenia skwalanu z oliwy z oliwek na czas początku rozwarstwiania dwufazowych płynów do kąpieli (receptury według tabeli 1).

Rezultaty badań wskazują, że wzrost stężenia skwalanu w dwufazowych płynach do kąpieli wydłuża czas po jakim preparaty zaczynają ulęgać rozdzieleniu na dwie fazy. Rozdział faz produktów rynkowych, nastąpił po 15 i 14 minutach od wymieszania. Najbardziej zbliżony czas początku rozdzielania się faz do preparatu handlowego 1 (H1) wykazywał preparat zawierający w swoim składzie skwalan w stężeniu 5%.

Nawilżenie skóry

Obecnie jednym z ważniejszych wyznaczników jakości kosmetyków kąpielowych jest efekt pielęgnacyjny. Konsumenci poszukują produktów, które będę zapewniały nawilżenie i wygładzenie skóry. Oceniono właściwości nawilżające oryginalnych dwufazowych płynów do kąpieli poprzez korneometryczne pomiary stopnia nawilżenia skóry. Do badań użyto Corneometr CM 825. Na powierzchnię skóry przedramienia (2 cm x 2 cm) aplikowano 0,5 g preparatu i wcierano płyn do kąpieli przez 15 s, następnie osuszono. Dokonywano pomiarów bezpośrednio po osuszeniu (0 min.) oraz po: 10, 20, 30, 40, 50, 60 minutach od osuszenia. Dodatkowo przeprowadzono pomiar stopnia nawilżenia skóry przed nałożeniem preparatu (pole kontrolne). Uzyskane wyniki przedstawiono na Ryc. 7.



Ryc. 7. Wpływ stężenia skwalanu z oliwy z oliwek na stopień nawilżenia skóry po zastosowaniu dwufazowych płynów do kąpieli (receptury według tabeli 1).

Wykazano, że wszystkie zaaplikowane preparaty, spowodowały wzrost nawilżenia względem czystej skóry (pole kontrolne). Przy czym zaobserwowano, że wartości nawilżenia skóry nieznacznie malały w czasie. Spośród wszystkich badanych preparatów najlepsze właściwości nawilżające wykazywały preparaty z 4% i 5% zawartością skwalanu. Uzyskane wartości stopnia nawilżenia skóry były wyższe niż dla analizowanych produktów handlowych H1 i H2. Gorszymi w stosunku do produktów referencyjnych właściwościami nawilżającymi charakteryzowały się oryginalne dwufazowe płyny zawierające skwalan w stężeniach 1%, 2%, 3%.

PODSUMOWANIE

Celem pracy było opracowanie autorskich receptur dwufazowych płynów do kąpieli zawierających skwalan z oliwy z oliwek z emulsyjną fazą górną i klarowną fazą dolną. Skład receptur preparatów został ustalony w oparciu o analizę dostępnych na rynku dwufazowych płynów do kąpieli i recepturę ramową. Badaniom właściwości fizykochemicznych i użytkowych poddano produkt handlowy oraz oryginalne preparaty różniące stężeniem omawianego dodatku. Analizowano wpływ stężenia skwalanu na wybrane właściwości fizykochemiczne i użytkowe otrzymanych kompozycji: pianotwórczość, lepkość, emulgowanie tłuszczu, czas początku rozwarstwiania preparatu i nawilżenie skóry.

Wykazano, że otrzymane preparaty, w szczególności te zawierające skwalan z oliwy z oliwek w stężeniach 1-3% charakteryzują się dobrymi właściwościami pianotwórczymi w stosunku do produktu rynkowego. Wytworzona piana jest gęsta, kremowa i stabilna w czasie. Powyżej stężenia 3% skwalan powodował gaszenie piany i nieznaczne obniżenie jej stabilności.

Wzrost stężenia skwalanu z oliwy z oliwek w dwufazowych płynach do kąpieli podwyższał nieznacznie lepkość, przy czym uzyskane wartości lepkości mieściły się w zakresie lepkości wyznaczonym dla produktów rynkowych.

Rozpatrując zdolności emulgujące zawsze daje się zauważyć, że zarówno otrzymane preparaty jak i produkt referencyjny charakteryzują się umiarkowaną zdolnością emulgowania zabrudzeń tłuszczowych. W przypadku płynów do kąpieli jest to korzystne, ponieważ świadczy o zdolnościach pielęgnacyjnych w stosunku do skóry.

Porównując czas początku rozwarstwiania dwufazowych płynów do kąpieli można stwierdzić, że dodatek skwalanu wydłuża CPR. Składniki preparatów dłużej pozostają w układzie jednorodnym, co zapewnia właściwe dozowanie preparatu i pożądany efekt pielęgnacyjny. Warto podkreślić ze czas początku rozwarstwiania oryginalnych preparatów z omawianym dodatkiem w stężeniach 4% i 5% jest porównywalny z produktem handlowym.

Rezultaty badań korneometrycznych wskazują, że dwufazowe płyny do kąpieli wykonane według autorskich receptur, wpływają na wzrost nawilżenia, w stosunku do suchej skóry. Wartym podkreślenia jest fakt, że 4% i 5% zawartość skwalanu z oliwy z oliwek w formulacji pozwala uzyskać nawilżenie skóry wyższe niż w przypadku produktów rynkowych.

Opracowane receptury płynów do kąpieli mogą stanowić przesłankę do dalszych badań i nad modyfikacją receptur dwufazowych kosmetyków kąpielowych. Wykazano, że poprzez dodatek skwalanu do dwufazowych płynów do kąpieli można projektować ich właściwości użytkowe. Forma dwufazowa jest innowacyjna i stwarza wiele możliwości zarówno do otrzymania wielu ciekawych aranżacji wizualnych, jak i wprowadzenia wyższych stężeń innowacyjnych hydrofobowych składników kosmetycznych.

BIBLIOGRAFIA:

Butler H., 2000 - Poucher's Perfumes - *Cosmetics and Soaps*, Kluwer Academic Publishers, 10th Edition, 65-467.

Chakrabarty M., 2003- *Chemistry and Technology of oils and fats*, Allied Publishers, New Delhi.

Flick E.W., 1999 - *Advanced Cleaning Product Formulation*: Vol. 5, Noyes Publications William Andrew Publishing, New York.

Friedman M., Wolf R., 1996 - *Chemistry of Soaps and Detergents: Various Types of Commercial Products and Their Ingredients*, Elsevier Science.

Hiwatan Y., Yoshida K., Akutsu T., Yabu M., Iwai S., 2004 - *Polyelectrolite-micelle coacervation: effect of coacervate on the properties of shampoo*, Int. J. Cosmetic Sci., 6(26), 316-321.

Kuo-Yann L., 1997 - *Liquid Detergents*, Marcel Dekker, New York.

Luders H., 2001 - *Structure and nomenclature of surface active alkyl glucosides*, ed. Balzer D., Marcel Dekker.

Malinka W., 1999 - *Outline of the cosmetic chemistry*, Volumed, Wroclaw

Malinowska P., 2010 - *Application of vegetable fats and oils in cosmetic products*, Polish Journal of Commodity Science, 4(25), 91-96.

Mitsui T., 1998 - *New Cosmetic science*, Elsevier, Amsterdam.

Porter M.R., 1994 - *Handbook of surfactants*, Blacke A&P, Devon.

Showell S. M., 2006 - *Handbook of Detergents Part D*: Formulation, CRC Press Taylor & Francis Group, New York.

Sułek M. W., Małysa A., 2013 – *Dwufazowy płyn do kąpieli*, Patent No 217310, 03.09.2013.

Sułek M. W. Małysa A., 2008 - *Two-phase bath liquids as an example of innovative cosmetics*, Commodity Science- Package-Logistics, Poznan, 82-90.

Sulek M.W., Zieba M., Mazurek N., 2011 - *Quality estimation of hand creams with oxyetylated silicone and oxyetylated lanolin's mixture*, Polish Journal of Commodity Science, 4(29), 41-51.

Wasilewski T., 2006 - *Two-Phase foam bath as an example of innovations in cosmetic industry,* Polish Journal of Commodity Science , 3/(8), 70-80.

Wasilewski T., Nachyła A. 2006 - *Multiphase preparations as a modern form of cosmetics and household products*, Polish Journal of Commodity Science, 1/(6) , 111-122.

Williams D.F., Schmitt W.H., 1992 - *Chemistry and Technology of the Cosmetics and Toileters Industry*, Blackie Akademic & Professional, London.

Zoller U. 2009., *Handbook of Detergents Part E: Applications*, CRC Press Taylor & Francis Group, New York.

Zofia Nizioł-Łukaszewska, Tomasz Bujak
*Katedra Kosmetologii, Wyższa Szkoła Informatyki i Zarządzania w Rzeszowi*e

Ocena właściwości kosmetyków myjących zawierających ekstrakt wodny z czarnuszki siewnej (*Nigella sativa* L.)

Streszczenie

W odpowiedzi na stale rosnące zapotrzebowanie na kosmetyki wysokiej jakości obserwujemy coraz większe zainteresowanie produktami zawierającymi naturalne ekstrakty roślinne. Coraz częściej jesteśmy zobligowani do poszukiwania produktów, które będą bogatym rezerwuarem wielu substancji czynnych. W niniejszej pracy podjęto próbę wykazania korzyści płynących z zastosowania w preparatach myjących ekstraktu z nasion czarnuszki siewnej (*Nigella sativa* L. extract). Oceniono wpływ stężenia ekstraktu na wybrane cechy fizykochemiczne i użytkowe preparatów myjących (aktywność antyoksydacyjną, pH, właściwości pianotwórcze, lepkość, stabilność, nawilżenie skóry). Uzyskane wyniki wykazały, że zastosowany w recepturach preparatów myjących ekstrakt z nasion czarnuszki siewnej stanowi źródło cennych składników mających działanie antyutleniające oraz nawilżające, nie wpływając przy tym na pogorszenie właściwości fizykochemicznych produktu.

Słowa kluczowe: *Nigella sativa*, antyoksydanty, ekstrakt, preparat myjący

Abstract

As a response to the growing demand for high-quality cosmetics one can see increasing interest in products containing natural plant extracts. Increasingly, we are obliged to look for products that are rich in many active substances. In this paper, authors attempted to demonstrate benefits arising from the application of seed extract black cumin (*Nigella sativa* L. extract) in cleaning formulations. The influence of the concentration of the extract on selected physicochemical and functional properties of cleaning agents (antioxidant activity, pH, foaming properties, viscosity, stability, hydration of the skin) have been evaluated. The results showed that the seed extract

of *Nigella sativa*, applied in recipies of cleaning formulations, is a source of valuable components exhibiting antioxidant and moisturizing properties, without deterioration of physico-chemical properties of the product.

Key words: *Nigella sativa*, antioxidants, extract, cleaning formulation

WSTĘP

Rośliny są cennym źródłem biologicznie aktywnych substancji. Liczne badania naukowe potwierdzają działanie antybakteryjne, antywirusowe, przeciwgrzybiczne oraz przeciwzapalne surowców roślinnych. Produkty kosmetyczne zawierające naturalne ekstrakty roślinne cieszą się w ostatnich latach coraz większą popularnością. Zastosowanie ekstraktów roślinnych w preparatach kosmetycznych powoduje uzyskanie znacznie lepszych efektów niż aplikowanie pojedynczych związków biologicznie czynnych. Wykorzystując prozdrowotne właściwości substancji pochodzenia roślinnego, poszukujemy przede wszystkim składników o działaniu przeciwzapalnym i przeciwutleniającym, które niwelują niekorzystne zmiany w organizmie, a także mają pozytywny wpływ na kondycję i funkcjonowanie skóry. Do takich substancji roślinnych możemy zaliczyć nasiona czarnuszki siewnej, które już od ponad dwóch tysięcy lat stosowane są w celach leczniczych. Obecnie są składnikiem coraz większej ilości preparatów kosmetycznych i farmaceutycznych, do których substancje aktywne pozyskiwane są najczęściej na drodze ekstrakcji. Ze względu na swoja prostotę i efektywność najbardziej popularną metodą ekstrakcji jest ekstrakcja z wykorzystaniem rozpuszczalników.

Czarnuszka siewna (*Nigella sativa* L.) jest rośliną zielną jednoroczną, należy do rodziny jaskrowatych (*Ranunculaceae*), ma około 60 cm wysokości (Rumińska, Ożarowska 1990). Ekstrakt pozyskiwany z jej nasion jest źródłem wielu aktywnych substancji. Nasiona *Nigella sativa* L. zawierają alkaloidy diterpenowe (Mańkowska, Bylka 2003), alkaloidy izochinolinowe (Khan 1999), a także rzadkie w świecie roślinnym alkaloidy indazolowe (Ali i in. 2008). W nasionach obecne są także saponiny (melantyna, hederakozyd C i hederagenina) (Khan 1999), flawonoidy (kwercetyna oraz glikozydy kemferolu i kwercetyny) oraz fitosterole (stigmasterol, kampesterol, kampesteron) (Kohlmünzer 2003). Warto wymienić ponadto olejek eteryczny, którego głównym składnikiem jest tymochinon i karwakrol (Burits, Bucar 2000).

Dzięki zawartości substancji biologicznie czynnych czarnuszka jest bardzo cennym produktem stosowanym w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym (Asma i in. 2012). Preparaty kosmetyczne zawierające tymochinon, nigellon czy karwakrol odznaczają się działaniem przeciwzapalnym (Aftab i in. 2013). Substancje te wykazują także silne właściwości antyoksydacyjne, mają zdolność do wychwytywania wolnych rodników i reaktywnych form tlenu, hamują niekontrolowane reakcje utleniania, przeciwdziałają procesom oksydacyjnym odbywającym się w komórkach oraz normalizują potencjał oksydoredukcyjny (Ball 2001). Liczne badania naukowe wskazują, że oddziaływanie reaktywnych form tlenu z makrocząsteczkami komórkowymi takimi jak kwasy nukleinowe, białka, lipidy czy węglowodany w efekcie powoduje wiele różnorodnych uszkodzeń DNA, mutacji punktowych czy aberracji chromosomalnych, które w rezultacie prowadzą do śmierci komórki (Velioglu i in. 1998).

Nasiona czarnuszki siewnej cechują się także wysoką zawartością wielonienasyconych kwasów tłuszczowych: linolowego (omega-6) i oleinowego (omega-9),co wpływa korzystnie na strukturę błon lipidowych komórek skóry oraz wzmacniają barierę ochronną. Są także źródłem około 15 aminokwasów w tym 8 egzogennych. Substancje aktywne zawarte w nasionach czarnuszki siewnej sprawiają, że jest ona doskonałą substancją wspomagającą utrzymanie elastycznoś skóry. Olej z nasion czarnuszki wykorzystywany jest także w kosmetykach do ochrony przeciwsłonecznej, szczególnie polecany do cery skłonnej do podrażnień (Shantanu i in. 2010). Ma silne właściwości przeciwbakteryjne, przeciwgrzybiczne oraz przeciwwirusowe (Khan 1999). Zalecany jest przy stanach zapalnych skóry, neurodermatozach, alergiach, grzybicach czy zmianach trądzikowych (Czerpak, Jabłońska-Trypuć 2008). W niniejszej pracy podjęto próbę wykazania korzyści płynących z zastosowania w preparatach myjących ekstraktu z nasion czarnuszki siewnej (*Nigella sativa* L. extract).

Celem niniejszej pracy jest ocena wpływu stężenia ekstraktu z nasion czarnuszki siewnej na wybrane cechy fizykochemiczne i użytkowe preparatów myjących (aktywność antyoksydacyjną, pH, właściwości pianotwórcze, lepkość, stabilność, nawilżenie skóry) oraz stworzenie modelowych preparatów myjących.

MATERIAŁY I METODY

Materiały

Recepturę preparatów myjących opracowano na podstawie danych literaturowych oraz badań własnych. Jednym z elementów analiz było opracowanie metodyki wprowadzania ekstraktu z nasion czarnuszki siewnej do receptury preparatów myjących. Nazwy surowców zostały podane według nomenklatury INCI. (Tabela 1.).

Tabela 1. Receptura modelowego preparatu myjącego z ekstraktem z nasion czarnuszki siewnej

Nazwa składnika wg INCI	Producent	Stężenie składnika w recepturze [% wag.]				
		A	B	C	D	E
Aqua		do 100				
Lauryl Glucoside	Plantacare 1200, BASF	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Cocamidopropyl Betaine	Dehyton K, BASF	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Nigella Sativa (Black Seed) Seed Extract		0,0	1,0	3,0	5,0	10,0
Sucrose Cocoate	Tegosoft® lse 65 k soft, Evonik	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Sodium Benzoate and Potassium Sorbate	Euxyl K712, Schulke&Myer	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Lactic Acid	Kwas L-mlekowy, POCH	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

Preparaty myjące z ekstraktem z nasion czarnuszki wykonano według standardowej procedury. Lauryl Glucoside rozpuszczono w wodzie destylowanej podgrzanej do temperatury 50-60°C. Następnie po rozpuszczeniu dodano kolejne składniki Cocamidopropyl Betaine, Sucrose Cocoate, Lactic Acid oraz *Nigella sativa* Black Seed Extract. Preparaty myjące konserwowano przy użyciu Sodium Benzoate and Potassium Sorbate. pH regulowane było do wartości 5.5.

Do badań przygotowano 5 preparatów myjących: próbkę bazową A, która nie zawierała ekstraktu z nasion czarnuszki siewnej oraz cztery próbki (B, C, D, E) zawierające w recepturze badany ekstrakt, stosowany w stężeniach 1, 3, 5 i 10% wag. Dla otrzymanych preparatów myjących przeprowadzono analizę właściwości fizykochemicznych i użytkowych. Oznaczono pH, określono lepkość, stabilność, właściwości pianotwórcze, stabilność piany, poziom nawilżenia skóry po zastosowaniu preparatu, a także potencjał antyoksydacyjny ekstraktu z nasion czarnuszki siewnej.

Metody

Technologia otrzymywania ekstraktu

Ekstrakt z nasion czarnuszki siewnej otrzymano stosując metodę ciągłej ekstrakcji rozpuszczalnikowej w aparacie Soxhleta. Do otrzymania ekstraktu zastosowano 20 g zmielonych nasion czarnuszki siewnej, jako ekstrahent używano wodę destylowaną. Ekstrakcję prowadzono przez 3 godziny od momentu rozpoczęcia wrzenia rozpuszczalnika umieszonego w kolbie. Następnie otrzymany ekstrakt filtrowano przy pomocy sączków wykonanych z bibuły filtracyjnej Whatman nr 1. Otrzymany ekstrakt przechowywano w lodówce w temperaturze 4°C.

Pomiary pH

Pomiary wartości pH otrzymanych preparatów myjących wykonywano metodą bezpośredniego pomiaru w analizowanych próbkach. Do pomiarów zastosowano pH-metru Elmetron CPS 411.

Potencjał antyoksydacyjny ekstraktu z nasion czarnuszki siewnej

Zdolność ekstraktów z nasion czarnuszki siewnej do neutralizowania wolnego rodnika DPPH· (1,1-difenylo-2- pikrylohydrazyl) (Sigma-Aldrich) mierzono według metody opisanej przez Brand-Williamsa i in. (1995). 50 μM roztwór DPPH mieszano z analizowaną próbką ekstraktu lub rozpuszczalnika w stosunku objętościowym 1:1. Mieszaninę reakcyjną inkubowano w ciemności w temperaturze pokojowej przez około 30 min. Następnie wykonano pomiar absorbancji przy długości fali 517 nm, wykorzystując spektrofotometr Aqua-Mate (Thermo Scientific). 96% alkohol etylowy zastosowano jako próbę ślepą. Aktywność antyrodnikową obliczono ze wzoru (1):

$$\%\ \text{inhibicji rodnika DPPH} = \left(1 - \frac{A_S}{A_C}\right) \cdot 100\% \qquad (1)$$

gdzie: As – absorpcja próbki badanej; Ac – absorpcja próbki kontrolnej.

Pomiary lepkości

Pomiar lepkości przeprowadzono w temperaturze 25°C. W badaniach wykorzystano wiskozymetr rotacyjny FungiLab Expert. Pomiar przeprowadzono stosując prędkość obrotową wrzeciona pomiarowego 10 i 100 rpm. Pomiar został powtórzony pięć razy dla każdej badanej próbki.

Stabilność preparatów myjących

Dla badanych preparatów myjących wykonano następujące testy stabilności kosmetyków:

– test obciążenia temperaturowego: przez trzy miesiące przechowywano badane próbki w temperaturach 5, 25 i 45°C. W odstępach siedmiodniowych oceniano wygląd oraz pH preparatów myjących
– test obciążenia mechanicznego: 48 godzin po przygotowaniu próbek, wirowano je w wirówce z prędkością 3500 obr/min (rpm) przez 60 minut w trzech temperaturach: 4, 25 i 34^{0}C. Do badań wykorzystano wirówkę MPW 260R.

Właściwości pianotwórcze, stabilność piany

Badanie właściwości pianotwórczych wykonano zmodyfikowaną metodą Ross Milessa. Objętość piany mierzono bezpośrednio po jej wytworzeniu podczas wypływu z wysokości 450 mm 500 ml 1% roztworu preparatów myjących z rozdzielacza do cylindra miarowego o pojemności 1000 ml zawierającego 50 ml tego samego roztworu. Każdą próbę wykonano w trzech powtórzeniach.

Podczas prowadzonych badań określono także stabilność piany, którą wyliczono na podstawie wzoru (2):

$$Sp = v_t/v_0 \times 100\% \quad (2)$$

gdzie:

S_p – stabilność piany [%],

V_t – objętość piany po czasie t = 10 minut [cm^3],

V_0 – objętość piany po czasie t = 1 minuta [cm^3].

Zmiana nawilżenia skóry

Pomiar nawilżenia skóry po zastosowaniu preparatów myjących z ekstraktem z nasion czarnuszki siewnej wykonano przy pomocy korneometru. Do analiz zastosowano sondę Corneometer CM825 połączoną z bazą MPA 6 (Courage + Khazaka electronic GmbH, Niemcy). Na powierzchni skóry

przedramienia wyznaczono kwadraty o wielkości 1,5 x 1,5 cm, na które aplikowano badane preparaty w ilości 0,10 g. Pierwszy kwadrat pozostawiono jako pole kontrolne, gdzie nie aplikowano żadnych preparatów. Na pozostałe 4 kwadraty nakładano preparaty myjące, w których stężenie ekstraktu z nasion czarnuszki siewnej wynosiło odpowiednio 1%, 3%, 5% i 10%. Pomiary nawilżenia skóry wykonywano po 15, 90 i 180 minutach od momentu aplikacji. Dla każdego obszaru pomiar wykonano pięciokrotnie. Zmianę nawilżenia skóry [ZN] wyznaczano ze wzoru (3):

$$ZN = \frac{N_a - N_b}{N_b} \times 100\% \, [\%] \qquad (3)$$

gdzie: N_a – nawilżenie skóry po czasie t w punkcie badanym; N_b – nawilżenie skóry po czasie t w punkcie kontrolnym

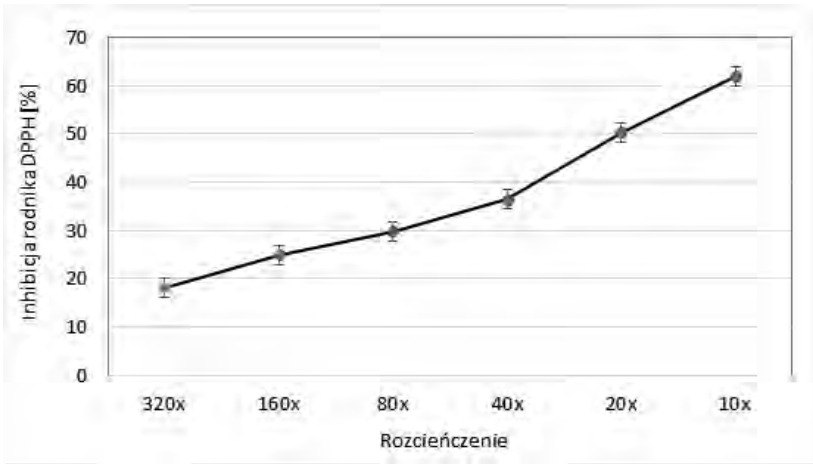
REZULTATY I DYSKUSJA

Właściwości fizykochemiczne ekstraktu z nasion czarnuszki siewnej

Potencjał antyoksydacyjny ekstraktu z nasion czarnuszki siewnej

Czarnuszka siewna cechuje się wysoką zawartością związków fenolowych i flawonoidów, które w głównej mierze odpowiedzialne są za wychwytywanie wolnych rodników (Meziti i in. 2012). Do głównych substancji odpowiadających za właściwości przeciwutleniające czarnuszki siewnej możemy zaliczyć tymochinon, karwakrol, nigellinę czy nigellaminę (Burits, Bucar 2000). Ekstrakt otrzymany z nasion czarnuszki siewnej w zależności od stopnia rozcieńczenia wykazywał silne właściwości przeciwutleniające.

Największą zdolnością do zmiatania DPPH$^{\bullet}$ charakteryzował się ekstrakt rozcieńczony 10-krotnie. Wraz ze wzrostem rozcieńczenia wartość ta malała. Jednak nawet przy rozcieńczeniu 320x inhibicja rodnika DPPH wynosiła około 20%. Szczegółowe dane zamieszczone są na rycinie 1. Wykonane analizy potwierdzają silne właściwości antyoksydacyjne ekstraktów otrzymanych z czarnuszki siewnej. Tym samym wskazują na potencjalną możliwość ich aplikowania w preparatach kosmetycznych.

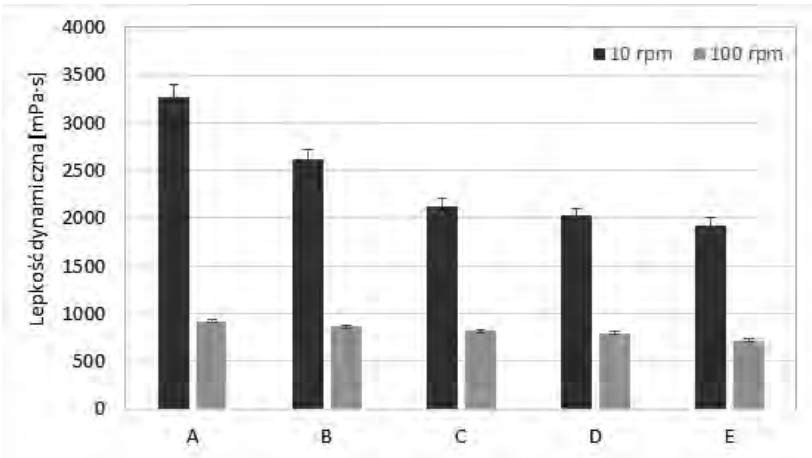


Ryc. 1. Właściwości antyoksydacyjne ekstraktu uzyskanego z nasion czarnuszki siewnej

Pomiary lepkości

Bardzo ważnym parametrem jakościowym preparatów kosmetycznych jest jego lepkość (η). Zbyt duża może przyczyniać się do złego wchłaniania czy rozsmarowywania preparatu na skórze, natomiast zbyt niska może doprowadzić do wylewania się preparatu z pojemnika. Odpowiednie dobranie parametru lepkości powoduje, że produkt posiada pożądane przez konsumentów właściwości aplikacyjne. W przeprowadzonych analizach pomiary lepkości dynamicznej przeprowadzono dla dwóch różnych prędkości obrotowych wrzeciona pomiarowego wiskozymetru: 10 i 100 rpm.

Zaobserwowano spadek lepkości przy prędkości 100 rpm w porównaniu do wartości zanotowanych dla prędkości 10 rpm. Przeprowadzone badania pokazują także, że wraz ze wzrostem stężenia ekstraktu z czarnuszki siewnej lepkość preparatu maleje. Przy prędkości 10 rpm zwiększenie stężenia ekstraktu z czarnuszki w preparacie do 10% powoduje spadek lepkości o 41% w porównaniu z produktem bazowym. Przy prędkości obrotowej 100 rpm lepkość dynamiczna po dodaniu ekstraktu z czarnuszki spadła o około 22%. Szczegółowe wyniki pomiarów przedstawiono na rycinie 2.



Ryc.2. Wyniki pomiaru lepkości dynamicznej preparatów myjących z dodatkiem ekstraktu z nasion czarnuszki siewnej

Stabilność preparatów myjących

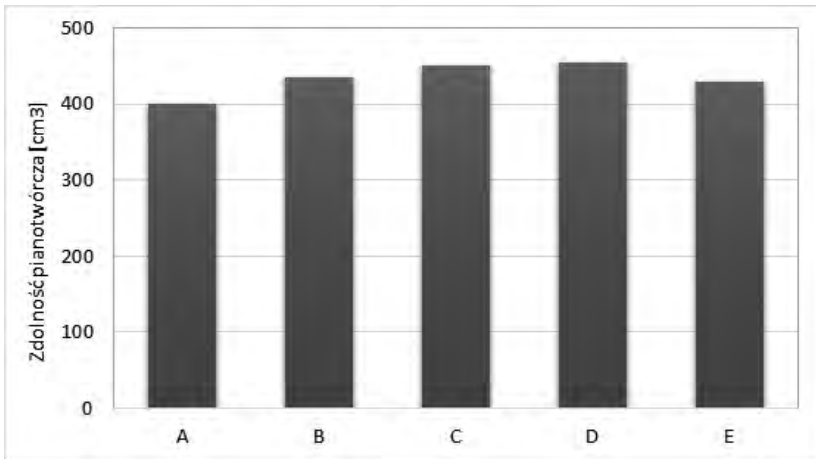
Na podstawie przeprowadzonych badań wykazano, że preparaty myjące zawierające ekstrakt z czarnuszki siewnej są stabilne (Tabela 2.). Po 3 miesiącach obserwacji w różnych temperaturach 5, 25 i 45°C nie stwierdzono zmiany zapachu, barwy czy rozwarstwienia się próbek. Test obciążania mechanicznego również wykazał stabilność próbek. Wirowanie próbek przez 60 minut przy prędkości 3500rpm nie spowodowało rozwarstwienia się preparatów.

Tabela 2. Wyniki pomiaru stabilności preparatów myjących z dodatkiem ekstraktem z nasion czarnuszki siewnej

Oznaczenie próbki	Obciążenie termiczne		Obciążenie mechaniczne		
	5^0C	45^0C	4^0C	25^0C	32^0C
A	+	+	+	+	+
B	+	+	+	+	+
C	+	+	+	+	+
D	+	+	+	+	+

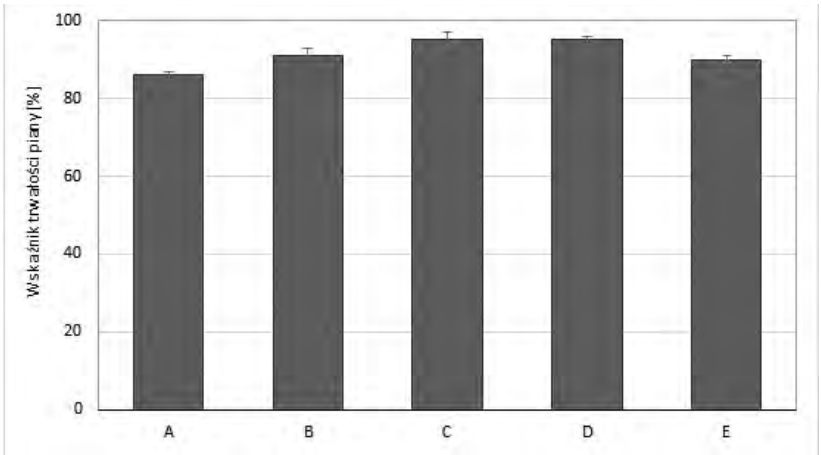
Właściwości pianotwórcze

Bardzo ważnym parametrem kosmetyków myjących są ich właściwości pianotwórcze. Na podstawie przeprowadzonych badań oceniono wpływ zawartości ekstraktu z czarnuszki siewnej na właściwości pianotwórcze preparatów myjących. Wyniki przedstawiono na rycinie 3. W badanych preparatach wraz ze wzrostem stężenia ekstraktu z czarnuszki siewnej wzrastały właściwości pianotwórcze preparatów aż do stężenia 5%. Dla którego zdolność pianotwórcza wynosiła 455 cm^3. Przy zawartości 10% ekstraktu w preparatach myjących zaobserwowano spadek właściwości pianotwórczych o 5% w porównaniu do preparatu zawierającego 5% ekstraktu.



Ryc. 3. Wyniki pomiaru zdolności pianotwórczej preparatów myjących z dodatkiem ekstraktu z nasion czarnuszki siewnej

Kolejnym ocenianym parametrem był wskaźnik trwałości piany (Ryc. 4). Przeprowadzone badania wskazują, że preparaty otrzymane z dodatkiem 3 i 5% ekstraktu z czarnuszki wykazały największą stabilność piany. Preparat kontrolny nie zawierający w swoim składzie ekstraktu roślinnego cechował się najmniejszą trwałością piany. Wyniki te są analogiczne jak w przypadku badania zdolności pianotwórczej.



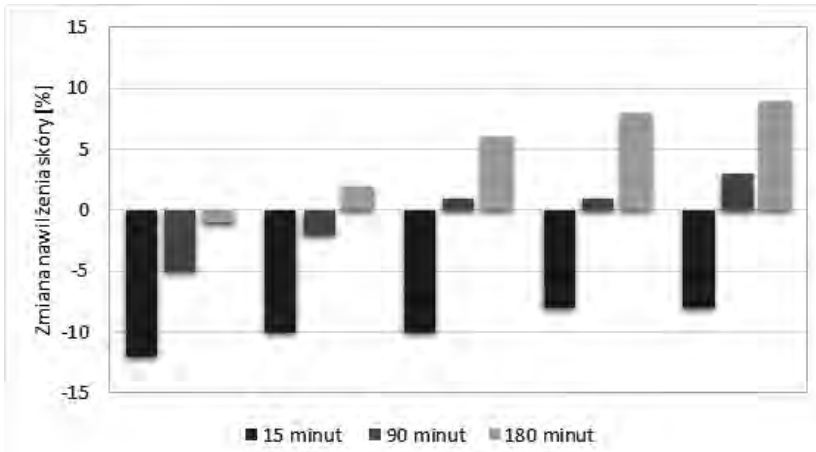
Ryc. 4. Wskaźnik trwałości piany preparatów myjących z dodatkiem ekstraktu z nasion czarnuszki siewnej

Zmiana nawilżenia skóry

W wyniku przeprowadzonych analiz stwierdzono, że wprowadzenie ekstraktu z nasion czarnuszki siewnej do preparatów myjących wpływa na wzrost nawilżenia skóry. Zaobserwowano zwiększenie właściwości nawilżających wraz ze wzrostem stężenia ekstraktu w preparatach. Pomiary nawilżenia wykonywano w różnych odstępach czasowych: 15, 90 i 180 minut. Po 15 minutach dla wszystkich próbek poziom nawilżenia był ujemny, co wskazuje na potencjał wysuszający badanych kosmetyków.

Najgorzej wypadła próbka kontrolna, która nie zawierała ekstraktu roślinnego. W jej przypadku w całym zakresie czasowym badania wykazano potencjał wysuszający. Poziom nawilżenia po 15 minutach wynosił - 12% (wysuszanie skóry). Dla próbek zawierających 5 i 10% ekstraktu wynosił on – 8%. Po 90 minutach od momentu aplikacji na skórę również obserwowano tendencję wzrostową poziomu nawilżenia skóry. Najniższy poziom nawilżenia skóry stwierdzono dla preparatu kontrolnego, natomiast wprowadzenie do receptury ekstraktu roślinnego (10%) spowodowało znaczny wzrost poziomu nawilżenia w porównaniu z próbką bazową. Najsilniejszy potencjał nawilżający zaobserwowano po 180 minutach od momentu aplikacji dla preparatu zawierającego w swoim składzie

10% ekstraktu z czarnuszki siewnej. Wyniki badań wskazują na poprawę nawilżenia skóry po zastosowaniu preparatów myjących z dodatkiem czarnuszki siewnej. Najsilniejsze właściwości nawilżające zaobserwowano dla preparatów zawierających w swoim składzie 5 i 10% ekstraktu z czarnuszki siewnej. Szczegółowe dane zamieszczono na rycinie 5.



Ryc. 5. Zmiana poziomu nawilżenia skóry po zastosowaniu preparatów myjących z dodatkiem ekstraktu z nasion czarnuszki siewnej

WNIOSKI

Przeprowadzone analizy wskazują, że ekstrakt z nasion czarnuszki siewnej może zostać zastosowany jako aktywny składnik preparatów myjących. Wykazuje on silne właściwości antyoksydacyjne. Nawet przy 320-krotnym rozcieńczeniu inhibicja rodnika wahała się na poziomie około 20%. Dodanie ekstraktu z czarnuszki siewnej do receptury preparatów myjących wpływa na nieznaczne obniżenie ich lepkości. Istotnym czynnikiem jest także zawartość ekstraktu wprowadzanego do receptury preparatów. Wraz ze zwiększaniem stężenia ekstraktu zmniejszała się lepkość. Odwrotna sytuacja była w przypadku nawilżenia, gdzie wraz ze zwiększaniem stężenia ekstraktu zaobserwowano wzrost nawilżenia skóry po ich aplikacji. W przypadku zdolności pianotwórczej czy stabilności piany wykazano, że zwiększanie stężenia preparatu do zawartości ekstraktu wynoszącej 5%, skutkuje wzrostem tych parametrów.

BIBLIOGRAFIA:

Ahmad A., Husain A., Mujeeb M., Khan S.A., Najmi A.K., Nasir A. S, Damanhouri Z.A., Anwar F. 2013. *A review on therapeutic potential of Nigella sativa: A miracle herb.* Asian Pac J Trop Biomed. 3(5): 337-352.

Asma M., Hicham M., Kaouthar B., Benboubetra M., Hemama B. 2012. *Polyphenolic profile and antioxidant activities of Nigella sativa seed extracts in vitro and in vivo*. World Academy of Science, Engineering and Technology 64.

Ali Z., Ferreira D., Carvalho P., Avery M.A., Khan I.A. 2008. *Nigellidine-4-O-sulfite, the first sulfated indazole-type alkaloid from the seeds of Nigella sativa*. J Nat Prod; 71(6):1111-12.

Ball S. 2001. *Antyoksydanty w medycynie i zdrowiu człowieka*. Oficyna Wydawnicza Medyk sp. z.o.o. Warszawa: 37-48.

Brand-Williams W., Cuvelier M., Berset C.,-1995, *Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity* LWT—Food Science and Technology, 28 (1), 25–30.

Burits M., Bucar F. 2000. *Antioxidant activity of Nigella sativa essential oil*. Phytother Res;14(5):323-8.

Czerpak R., Jabłońska-Trypuć A. 2008. .*Surowce kosmetyczne i ich składniki.* MedPharm, Wrocław:111-114.

Khan M. A. 1999. C*hemical composition and medicinal properties of Nigella sativa L*. Inflammopharmacology. 7(1):15-35.

Kohlmünzer S. 2003. *Farmakognozja.* PZWL Warszawa:109-114.

Mańkowska D, Bylka W. 2003. *Nigella sativa L. – związki czynne, aktywność biologiczna.* Herba Polonica : 55, 1 200910.

Rumińska A., Ożarowska A. 1990. *Leksykon Roślin Leczniczych.* Warszawa:120-21.

Shantanu K., Prashant G., Ammar A., Ashwini W., Amol S. 2010. *Formulation and in-vitro determination of Sun Protection Factor of Nigella sativa L. Seed Oil Sunscreen Cream.* International Journal of PharmTech Res. 2, 4: 2194-2197.

Velioglu Y.S., Mazza G., Gao L., Oomah B.D. 1998. *Antioxidant activity and total phenolics in selected fruits, vegetables and grain products.* J. Agric. Food Chem. 46: 4113-4117.

Tomasz Bujak, Zofia Nizioł-Łukaszewska

Wyższa Szkoła Informatyki i Zarządzania w Rzeszowie, Wydział Medyczny, Katedra Kosmetologii

Wpływ ekstraktu z soku z młodego jęczmienia na właściwości maseczek do twarzy

Streszczenie

Sok z młodego jęczmienia stanowi cenne źródło składników aktywnych, takich jak witaminy, NNKT, aminokwasy, białka i enzymy. Szczególne właściwości odżywcze zachowuje sok z młodego jęczmienia suszony w obniżonej temperaturze i pod ciśnieniem.

W pracy podjęto próbę aplikacji suchego ekstraktu z soku młodego jęczmienia w recepturach kosmetyków pielęgnacyjnych. Analizowano wpływ stężenia ekstraktu na właściwości emulsyjnych maseczek do twarzy. W toku przeprowadzonych prac przygotowano receptury i technologie wytwarzania ekologicznych maseczek odżywczych, różniących się zawartością procentową ekstraktu z soku młodego jęczmienia. Przeprowadzono ocenę właściwości fizykochemicznych wodnych roztworów suchego ekstraktu z soku młodego jęczmienia, takich jak zdolność do pochłaniania promieniowania UV, właściwości antyoksydacyjne, pH, zawartość związków saponinowych, a także właściwości fizykochemiczne i użytkowe otrzymanych maseczek do twarzy.

Analizie poddano wpływ stężenia ekstraktu w recepturze na stabilność otrzymanych emulsji, lepkość dynamiczną oraz zmianę nawilżenia skóry po aplikacji kosmetyku.

Uzyskane rezultaty wskazują na korzystny wpływ analizowanego ekstraktu na właściwości maseczek do twarzy, a także wysoką zdolność antyoksydacyjną ekstraktu.

Słowa kluczowe: Suche ekstrakty roślinne, sok z młodego jęczmienia, maseczki do twarzy, działanie antyrodnikowe

Abstract

The juice of young barley is a valuable source of active ingredients such as vitamins, essential fatty acids, amino acids, proteins and enzymes. Specific properties has the juice of young barley dried at a low temperature and pressure.

This paper attempts the application of dry extract from the juice of young barley in a formulations of a skin care cosmetics. It was analyzed the influence of the extract concentration on the properties of the facial masks in the form of emulsion. In the study were developed formulations and technologies of the ecological masks, which differ in the concentration of the young barley juice extract. An assessment of the physicochemical properties of aqueous solutions of the dried extract, such as the ability to absorb of UV radiation, antioxidant properties and saponin content, as well as the physicochemical and functional properties of the obtained facial masks. We analyzed the effect of the extract concentration on the stability of the emulsion, the dynamic viscosity and the change of skin hydration after cosmetic applications.

The obtained results that indicated a beneficial effect of the extract on the properties of analyzed facial masks, as well as a high antioxidant capacity of the extract.

Key words: Dry plant extracts, juice of young barley, face masks, antioxidant properties

WPROWADZENIE

Przemysł kosmetyczny to jedna z najszybciej rozwijających się gałęzi przemysłu w Polsce i na świecie. Duża konkurencyjność na rynku sprawia, że producenci zmuszeni są sięgać po produkty innowacyjne. Jednym ze sposobów otrzymania kosmetyku innowacyjnego jest wprowadzenie do jego receptury nowego, niestosowanego powszechnie składnika. Najczęściej producenci sięgają po surowce pochodzenia naturalnego, takie jak oleje czy ekstrakty roślinne, często z roślin egzotycznych pochodzących z różnych zakątków świata (Bulter 2000), (Darelos, Thaman 2006), (Elser, Maibach 2005).

Ekstrakty i wyciągi roślinne stanowią produkty wytrawiania różnych części roślin, np. owoców, liści, korzeni itp. Składniki te mogą być otrzymywane poprzez ekstrakcję surowca roślinnego rozpuszczalnikami, takimi jak: woda, alkohol etylowy, gliceryna, glikole czy ich mieszaninami. Otrzymany

tą metodą ekstrakt stanowi kompozycję substancji czynnych rozpuszczonych w stosowanym w procesie ekstrahencie. Drugą metodą pozyskiwania ekstraktów jest wytłaczanie surowca roślinnego w specjalnych prasach wytłaczających. Ekstrakt taki nazywany jest zazwyczaj sokiem i stanowi wyciąg substancji czynnych rozpuszczonych w naturalnych sokach roślinnych.

Najczęściej stosowaną metodą otrzymywania ekstraktów i wyciągów do zastosowań w przemyśle kosmetycznym jest jednostopniowa ekstrakcja rozpuszczalnikowa z użyciem mieszanin wody i glikolu propylenowego lub wody i gliceryny jako ekstrahentu. W metodzie tej wysuszony surowiec roślinny zalewany jest rozpuszczalnikiem i pozostawiany na określony czas. Mieszanina ekstrahentu i surowca roślinnego może być ciągle mieszana za pomocą mechanicznych mieszadeł lub mieszana w określonych odstępach czasowych ręcznie. W zależności od stosowanej technologii proces może być prowadzony w temperaturze pokojowej lub podwyższonej. Wyższa temperatura ekstrakcji znacznie przyśpiesza czas procesu, lecz skutkuje stratami w stężeniu substancji aktywnych biologicznie, m. in. witamin, aminokwasów i białek. Następnie ekstrakt filtruje się na sitach z filtrami papierowymi lub bawełnianymi pod ciśnieniem. W przypadku zastosowania do procesu glikolu propylenowego, czy gliceryny otrzymany ekstrakt może być bezpośrednio zastosowany w produkcie kosmetycznym, bez konieczności usuwania rozpuszczalnika.

Ekstrakty będące produktem wytłaczania zazwyczaj po przefiltrowaniu poddawane są procesowi usunięciu z nich wody. Wynika to z faktu, że wytłaczaniu poddawane są świeże części roślin, a ekstrakt zawiera naturalnie występujące w roślinach enzymy, które mogą przyczyniać się do degradacji i straty substancji aktywnych. Usunięcie wody z ekstraktu otrzymanego na bazie świeżych części roślin hamuje procesy enzymatyczne (Glinka, Brud 2003).

WŁAŚCIWOŚCI KOSMETYCZNE I PROZDROWOTNE SOKU Z MŁODEGO JĘCZMIENIA

Historia stosowania soku z jęczmienia jako suplementu diety sięga czasów starożytnych. W ostatnich latach wzrost zaawansowania technik analitycznych i dogłębna analiza składu soku przyczyniła się do wzrostu popularności tego surowca roślinnego głównie w aspekcie żywieniowym (Simonsohn 2014), (Materiały informacyjne firmy Green Ways).

Sok z młodego jęczmienia otrzymywany jest poprzez wytłaczanie na zimno trawy jęczmiennej. Nie należy mylić go z wysuszonymi i zmielonymi liśćmi i łodygami jęczmienia, które znacząco różnią się pod względem składu chemicznego. Wytłoczony sok poddawany jest następnie suszeniu w niskiej temperaturze i pod ciśnieniem, co nadaje mu szczególnych walorów odżywczych. Suszenie w niskiej temperaturze pozwala na zachowanie bogactwa składu chemicznego, a usunięcie wody ma wpływ na zahamowanie procesów enzymatycznych i ochronę aktywnych enzymów (Simonsohn 2014), (Materiały informacyjne firmy Green Ways).

Wysuszony sok z młodego jęczmienia pod względem chemicznym jest mieszaniną około 1000 różnych związków biologicznie czynnych. Suchy ekstrakt z soku jęczmiennego zawiera około 4% tłuszczu, z czego 3,5% to mono- i wielonienasycone kwasy tłuszczowe, około 40% węglowodanów i 30% łatwo przyswajalnych białek. Wysuszony sok stanowi bogactwo witamin, w szczególności witaminy E, A, C, K, a także witamin z grupy B i kwasu foliowego, mikro- i makroelementów (żelazo, cynk, wapń, mangan, magnez) oraz naturalnych aminokwasów (alanina, arginina, leucyna, prolina, glicyna i in.). Bogactwo substancji biologicznie aktywnych w suchym ekstrakcie z soku młodego jęczmienia, ważnych z punku widzenia kosmetologii, stanowiło przesłankę do podjęcia prac nad określeniem możliwości zastosowania jego w kosmetykach. Do badań wytypowano emulsyjne maseczki do twarzy, które szczególnie powinny zawierać w recepturach surowce bogate w substancje aktywne, takie jak witaminy czy białka. W pracy analizowano właściwości fizykochemiczne suchego ekstraktu z soku młodego jęczmienia, takie jak zdolność przeciwrodnikowa, zdolność do pochłaniania promieniowania UV oraz zawartość związków saponinowych. Ponadto określono wpływ stężenia ekstraktu na podstawowe wyróżniki jakości maseczek: lepkość, stabilność, wpływ na nawilżenie skóry (Simonsohn 2014), (Materiały informacyjne firmy Green Ways).

MATERIAŁY I METODY

Materiały

Maseczki do twarzy otrzymano w oparciu o następujące surowce kosmetyczne:

- Olej arganowy (INCI: Argania Spinosa Kernel Oil), Manufaktura kosmetyczna, Polska

- Olej awokado (INCI: Persea Gratissima (Avocado) Oil), Manufaktura kosmetyczna, Polska
- Olej makadamia (INCI: Macadamia Ternifolia Seed Oil), Manufaktura kosmetyczna, Polska
- Czerwony olej palmowy (INCI: Elaeis Guineensis (Palm) Kernel Oil), Ecospa, Polska
- Masło shea (Butyrospermum Parkii (Shea) Fruit Butter), Manufaktura kosmetyczna, Polska
- Seskwistearynian metyloglukozy (INCI: Methyl Glucose Sesquistearate), Tego Care PS, Evonik Industries AG, Niemcy
- Stearynian glicerolu (INCI: Glyceryl Stearate), Tegin Pellets, Evonik Industries AG, Niemcy
- Alkohol cetearylowy (INCI: Cetearyl Alcohol), Tego Alkanol 1618, Evonik Industries AG, Niemcy
- Gliceryna roślinna (INCi: Glycerin), Chempur, Polska
- Mieszanina gumy akacjowej i ksantanowej (INCI: Acacia Senegal Gum & Xanthan Gum), Seppic, Francja
- Ekstrakt z soku młodego jęczmienia (INCI: Hordeum Vulgare Extract), Green Ways International, Polska
- Mieszanina kwasu dehydrooctowego i alkoholu benzylowego (INCI: Dehydroacetic Acid and Benzyl Alcohol), Geogard 221, Lonza, Szwajcaria
- Prowitamina B5 (INCI: Panthenol), Manufaktura kosmetyczna, Polska
- Mieszanina tokoferoli – witamina E (INCI: Tocopherols), Manufaktura kosmetyczna, Polska
- Retinol (INCI: Retinyl Palmitate), Basf, Niemcy.

Do badań fizykochemicznych wykorzystano następujące odczynniki o czystości analitycznej:

- DPPH, 2,2-difenylo-1-pikrylohydrazyl, Sigma Aldrich
- Eter dietylowy, Chempur, Polska

- N-butanol, Chempur, Polska
- Alkohol etylowy, Chempur, Polska
- Chlorek sodu, Chempur, Polska

METODY

Oznaczanie właściwości antyoksydacyjnych

Zdolność suchego ekstraktu z soku młodego jęczmienia do inhibicji rodnika DPPH określano zgodnie z metodyką Brand-Williamsa i in. (Brand--Williamis i in. 1995). Ze względu na niepełną rozpuszczalność w wodzie, przygotowywano wodny wyciąg z ekstraktu. 10 g suchego soku z jęczmienia wprowadzano do zlewki zawierającej 100 g wody destylowanej i mieszano na mieszadle mechanicznym (Chemland O20) przez 3 godziny bez dostępu światła. Następnie wyciąg sączono przez sączki wykonane z bibuły Whatmann nr 1. 25 mM roztwór DPPH$^{\bullet}$ w alkoholu etylowym mieszano w stosunku 1:1 z wodnym wyciągiem w rozcieńczeniu 50, 100, 200, 400 i 800 razy i przechowywano bez dostępu światła w temperaturze 25°C przez 30 min. Do próbki ślepej zamiast ekstraktu dodawano wodę destylowaną. Po tym czasie przeprowadzono pomiar absorbancji przy długości fali λ=517 nm, za pomocą spektrofotometru UV-Vis Aqua-Mate (Thermo Scientific). Stopień zmiatania DPPH$^{\bullet}$ (w %) obliczano ze wzoru:

$$\%\ \text{inhibicji rodnika DPPH} = \left(1 - \frac{A_{próbki}}{A_{próby\ ślepej}}\right) \cdot 100\%$$

Wynik końcowy stanowi średnia z trzech niezależnych pomiarów.

Zdolność ekstraktu do pochłaniania promieniowania UV

Zdolność suchego ekstraktu z soku młodego jęczmienia do pochłaniania promieniowania UV określano metodą spektrofotometryczną. Widmo UV w zakresie długości fali 250-600 nm wykonywano dla wodnych wyciągów (sposób przygotowania analogiczny jak w przypadku analizy właściwości antyoksydacyjnych) w rozcieńczeniu 0,1 ml/1ml. Jako próbę ślepą wykorzystano wodę destylowaną. Do analizy stosowano spektrofotometr UV-Vis Aqua-Mate (Thermo Scientific).

Oznaczanie zawartości saponin

Zawartość saponin w suchym ekstrakcie z soku młodego jęczmienia określano na podstawie metodyki Astuti i in. (Astuti i in. 2011). 5 g suchego ekstraktu z soku młodego jęczmienia wprowadzano do 50 ml 20% alkoholu etylowego i mieszano w temperaturze 55°C przez 3 godziny. Powstały wyciąg sączono, a pozostałość ponownie ekstrahowano 50 ml roztworu etanolu. Po przesączeniu wyciągi alkoholowo – wodne łączono i odparowywano na łaźni wodnej do objętości około 40 ml. Pozostałość ekstrahowano eterem dietylowym (50 ml). Warstwę wodną zbierano i ponownie ekstrahowano 50 ml eteru. Następnie warstwę wodną dwukrotnie ekstrahowano po 50 ml n-butanolu. Warstwę butanolową osuszano 15% roztworem chlorku sodu i po oddzieleniu odparowywano do sucha. Zawartość saponin (ZS) oznaczano ze wzrostu:

$$ZS = \frac{M_{suchej\ pozostałości\ po\ odparowniu}}{M_{suchego\ ekstraktu}} \cdot 100\%$$

Wynik końcowy stanowi średnią z 3 pomiarów.

Oznaczanie lepkości maseczek do twarzy

Lepkość dynamiczną maseczek oznaczano z wykorzystaniem reometru rotacyjnego FungiLab Expert. Pomiary wykonywano w temperaturze 25°C, stosując prędkość obrotową wrzeciona 1 i 100 rpm. Wyniki końcowe przedstawione na wykresach stanowią średnią z 5 niezależnych pomiarów.

Stabilność maseczek do twarzy

Bazując na zaleceniach COLIPA wykonano trzy testy stabilności maseczek:

- test obciążenia temperaturowego – test magazynowy: maseczki przechowywano przez dwa miesiące w temperaturach 5, 25 i 45°C. W odstępach tygodniowych oceniano wygląd i pH emulsji;
- test obciążenia mechanicznego: 48 godzin po przygotowaniu maseczek, próbki poddano działaniu siły odśrodkowej wykorzystując wirówkę MPW 260R. Każdą próbkę wirowano z prędkością 3500 obr/min (rpm) przez 60 minut w trzech temperaturach: 4, 25 i 34°C;

- test “wahadłowy”: każdą z przygotowanych maseczek przechowywano naprzemiennie przez 24 godziny w temperaturze 5 i 45°C. Dla każdej próbki wykonano 6 pełnych cykli badania (jeden cykl obejmuje przechowywanie próbki 24 godziny w temperaturze 5°C, a następnie taki sam czas w temperaturze 45°C).

Zmiana nawilżenia skóry

Zmianę nawilżenia skóry po zastosowaniu maseczek oznaczano na drodze korneometrycznego pomiaru nawilżenia skóry. Do badania zastosowano sondę Corneometer CM825 połączoną z bazą MPA 6 (Courage + Khazaka electronic GmbH, Niemcy). Na odtłuszczonej skórze przedramienia wyznaczano 5 obszarów o wielkości 1,5 x 1,5 cm, na które aplikowano badane preparaty w ilości 0,10 g. Jedno pole pozostawiano jako tzw. pole kontrolne, na które nie nanoszono maseczek. Badane próbki delikatnie wcierano na powierzchni oznaczonych na przedramieniu pól i po 10 minutach zmywano bieżącą wodą. Pomiary nawilżenia skóry wykonywano po 120 i 240 minutach od momentu aplikacji. Dla każdego pola wykonywano 5 pomiarów, których wartość uśredniano. Zmianę nawilżenia skóry [ZN] wyznaczano ze wzoru:

$$ZN = \frac{N_a - N_b}{N_b} \times 100\% \ [\%]$$

gdzie: N_a – nawilżenie skóry po czasie t w punkcie badanym; N_b – nawilżenie skóry po czasie t w punkcie kontrolnym.Wynik końcowy stanowi średnia z 5 niezależnych pomiarów.

RECEPTURY I TECHNOLOGIA WYTWARZANIA MASECZEK

Na podstawie danych literaturowych oraz na drodze doświadczalnej opracowano i zoptymalizowano receptury maseczek do twarzy zawierających suchy ekstrakt z soku młodego jęczmienia. Założono, że otrzymane maski będą produktem spełniającym wymogi stawiane kosmetykom naturalnym. W każdym z opracowywanych preparatów zastosowano łącznie 10% wag. składników tłuszczowych o działaniu emoliencyjnym. Wykorzystano oleje roślinne: arganowy (2% wag.), z awokado (3% wag.), makadamia (3% wag.) oraz masło shea (1% wag.) i czerwony olej palmowy o wysokiej zawartości

karotenoidów i tokoferoli (1% wag.). W fazie tłuszczowej stosowano ponadto układ emulgatora (Methyl Glucose Sesquistearate, 2,5% wag.) i składników konsystencjotwórczych (Glyceryl Stearate i Cetearyl Alcohol w stężeniach odpowiednio 1,5 i 4% wag.).

W fazie wodnej stosowano wodę, glicerynę (5% wag.) oraz mieszaninę gumy akacjowej i ksantanowej, jako stabilizatora. Stężenie stabilizatora dobrano doświadczalnie wykonując w pierwszym etapie badań 5 próbek w oparciu o recepturę D, zawierającą 5% wag. suchego ekstraktu z soku młodego jęczmienia i stężenia stabilizatora 0,1; 0,3; 0,5; 0,6; 1% wag. Próbki poddano testowi stabilności mechanicznej (test wirówkowy) i wybrano próbkę o najwyższej stabilności. Doświadczalnie dobrane stężenie stabilizatora, nie powodujące rozwarstwienia próbki po teście wirówkowym wynosi 0,6% wag.

Technologia otrzymywania odżywczych maseczek do twarzy obejmowała przygotowanie fazy tłuszczowej (A, Tab. 1) i wodnej (B, Tab. 1) w osobnych zlewkach. Następnie zawartość zlewek podgrzewano na łaźni wodnej do temperatury około 75°C. Po podgrzaniu fazy łączono, wprowadzając fazę tłuszczową do wodnej. Proces emulgowania prowadzono przez 5 minut w podwyższonej temperaturze, mieszając emulsję za pomocą mieszadła mechanicznego. Następnie emulsję 5 minut homogenizowano przy użyciu homogenizatora IKA Ultra-Turrax T 18 basic (prędkość obrotowa ostrzy 3500 rpm). Po schłodzeniu emulsji do temperatury 35°C wprowadzano wstępnie wymieszane składniki fazy C (Tab. 1). W fazie tej wprowadzano składniki wrażliwe na działanie podwyższonej temperatury: suchy ekstrakt z soku młodego jęczmienia (stężenia 1, 3, 5% wag.), kwas mlekowy (0,3% wag.), mieszanina kwasu dehydrooctowego i alkoholu benzylowego, jako konserwant (1,0% wag.) oraz witaminy: prowitamina B5 (1,0% wag.), witamina E (0,5% wag.) oraz witamina A (0,05% wag.). Dodatkowo w fazie tej stosowano 5% wag. wody, która miała na celu ułatwienie zmieszania wszystkich składników. Po wprowadzeniu fazy C do emulsji homogenizowano ją przez 10 minut, stosując prędkość ostrzy homogenizatora 3500 rpm. Ostateczne receptury maseczek przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Receptury maseczek do twarzy

Faza	Nazwa składnika wg INCI	Zawartość składnika [% wag.]			
		A	B	C	D
A	Argania Spinosa Kernel Oil	2,0	2,0	2,0	2,0
	Persea Gratissima (Avocado) Oil	3,0	3,0	3,0	3,0
	Macadamia Ternifolia Seed Oil	3,0	3,0	3,0	3,0
	Elaeis Guineensis (Palm) Kernel Oil	1,0	1,0	1,0	1,0
	Butyrospermum Parkii (Shea) Fruit Butter	1,0	1,0	1,0	1,0
	Methyl Glucose Sesquistearate	2,5	2,5	2,5	2,5
	Glyceryl Stearate	1,5	1,5	1,5	1,5
	Cetearyl Alcohol	4,0	4,0	4,0	4,0
B	Aqua	do 100			
	Glycerin	5,0	5,0	5,0	5,0
	Acacia Senegal Gum & Xanthan Gum	0,6	0,6	0,6	0,6
C	Hordeum Vulgare Extract	0	1	3	5
	Lactic Acid	0,3	0,3	0,3	0,3
	Aqua	5,0	5,0	5,0	5,0
	Dehydroacetic Acid and Benzyl Alcohol	1,0	1,0	1,0	1,0
	D-Panthenol	1,0	1,0	1,0	1,0
	Tocopherol	0,5	0,5	0,5	0,5
	Retinyl Palmitate	0,05	0,05	0,05	0,05

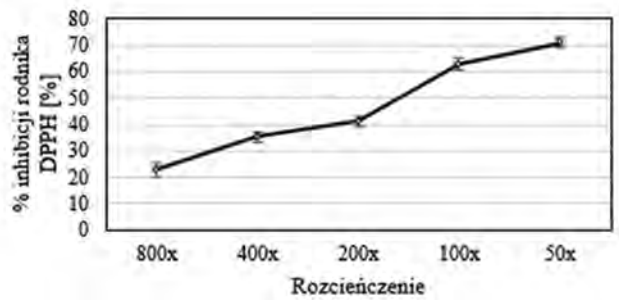
WYNIKI BADAŃ

Właściwości suchego ekstraktu z soku młodego jęczmienia

Wiele niekorzystnych zmian zachodzących w skórze spowodowanych jest działaniem wolnych rodników. Mogą być one generowane na drodze naturalnych procesów fizjologicznych, jak i na skutek działania czynników zewnętrznych, takich jak promieniowanie UV, nieodpowiednia dieta, palenie tytoniu, długotrwały stres. Wolne rodniki przyczyniają się m. in. do utleniania lipidu naskórkowego, zmniejszając tym samym funkcje ochronne skóry. Łatwiej wnikają wówczas do niej drobnoustroje chorobotwórcze, substancje chemiczne i czynniki fizyczne, czego skutkiem może być zwiększona

podatność na podrażnienia i alergie. Wolne rodniki mogą także powodować degradację białek obecnych w skórze (kolagen, elastyna), przyśpieszając procesy starzenia się skóry, a także uszkadzać DNA komórek, prowadząc do rozwoju chorób skóry, takich jak łuszczyca, egzemy, czy nowotwory. Bardzo ważnym jest więc dostarczanie skórze związków chemicznych, zdolnych do neutralizacji wolnych rodników. Substancje te określane są mianem antyoksydantów (Aburjai, Natsheh 2003), (Ahmad i in. 2011), (Arct, Pytkowska 2008), (Elser, Maibach 2006), (Gaweł – Bęben i in. 2015).

Dane literaturowe wskazują na wysoką aktywność antyoksydacyjną wielu ekstraktów roślinnych. Zawarte w roślinach substancje chemiczne zdolne do neutralizacji wolnych rodników to przede wszystkim polifenole, flawonoidy, aminokwasy i białka oraz witaminy (Aburjai, Natsheh 2003), (Ahmad i in. 2011), (Arct, Pytkowska 2008), (Elser, Maibach 2006), (Gaweł – Bęben i in. 2015). W toku realizowanych prac przeprowadzono analizę potencjału antyoksydacyjnego ekstraktu z soku młodego jęczmienia. Do tego celu wykorzystano metodę „zmiatania" stabilnego rodnika DPPH. Analizowano wodne roztwory soku z młodego jęczmienia w rozcieńczeniach 50, 100, 200, 400 i 800 razy. Wyniki przedstawiono na rycinie 1.



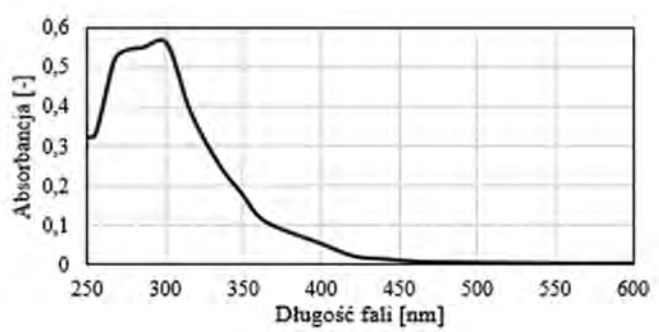
Ryc. 1. Właściwości antyoksydacyjne wodnych roztworów suchego ekstraktu z soku młodego jęczmienia

Uzyskane rezultaty wskazują na wysoką zdolność antyoksydacyjną soku z młodego jęczmienia, przy czym inhibicja rodnika DPPH ulega znacznemu wzrostowi w funkcji stężenia ekstraktu. Przy rozcieńczeniu 800x odnotowano około 25% inhibicję wolnego rodnika DPPH. Siła „zmiatania" rodnika rosła do około 40% przy rozcieńczeniu 200x, natomiast przy rozcieńczeniu 100 i 50x wartość analizowanego parametru wynosiła około 70%. Otrzymane

wyniki wskazują, że zastosowanie w recepturze kosmetyku 1% soku z młodego jęczmienia gwarantować będzie silne działanie antyoksydacyjne produktu.

Dane literaturowe (Simonsohn 2014), (Materiały informacyjne firmy Green Ways) wskazują, że suchy ekstrakt z soku młodego jęczmienia zawiera szereg substancji polifenolowych, betakaroten, witaminę C, białka. Ponadto dzięki zastosowanej niskotemperaturowej technologii suszenia, ekstrakt zawiera ponadtlenki dysmutazy oraz 2”-O-glikozylisowiteksynę o silnym działaniu przeciwrodnikowym. Bogaty skład substancji aktywnych wynikający z zastosowanej technologii produkcji gwarantuje silną zdolność antyoksydacyjną ekstraktu.

W dalszej części badań wykonano analizę zdolności ekstraktu z soku młodego jęczmienia do pochłaniania promieniowania UV. Wyniki przedstawiono na rycinie 2.



Ryc. 2. Widmo UV wodnego roztworu suchego ekstraktu z soku młodego jęczmienia

Otrzymane widmo UV wskazuje, że ekstrakt z soku młodego jęczmienia wykazuje zdolność pochłaniania promieniowania ultrafioletowego. Maksimum absorpcji (absorbancja około 0,55) zanotowano przy długości fali charakterystycznej dla promieniowania UVB: 270 - 300 nm. Stanowi to przesłankę, że ekstrakt można rozpatrywać jako naturalny czynnik ochrony przeciwsłonecznej w kosmetykach. Odnotowano także niewielką absorpcję promieniowania w zakresie długości fali charakterystycznej dla promieniowania UVA.

Suchy ekstrakt z soku młodego jęczmienia jest także źródłem naturalnych saponin. Saponiny to związki chemiczne z grupy glikozydów, obecne w wielu roślinach lub wydzielane przez organizmy morskie (Astuti i in. 2011). W kosmetyce i kosmetologii wykorzystuje się przede wszystkim zdolność saponin

do obniżania napięcia powierzchniowego. Ponadto surowce roślinne bogate w tą grupę związków wykorzystywane są m. in. w maseczkach do twarzy, ze względu na ich zdolność do zwiększania przenikania przez skórę substancji czynnych. Saponiny wykazują także działanie bakteriobójcze i zmniejszające nadmierne wydzielanie sebum (Elser, Maibach 2006). Określona w suchym soku z młodego jęczmienia zawartość saponin na poziomie 5,02±0,26 %, wskazuje, że jęczmień może stanowić efektywne źródło tego rodzaju substancji.

WŁAŚCIWOŚCI MASECZEK DO TWARZY

Stabilność

Wyniki badania stabilności maseczek do twarzy zawierających suchy ekstrakt z soku młodego jęczmienia przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Wyniki badania stabilności maseczek do twarzy

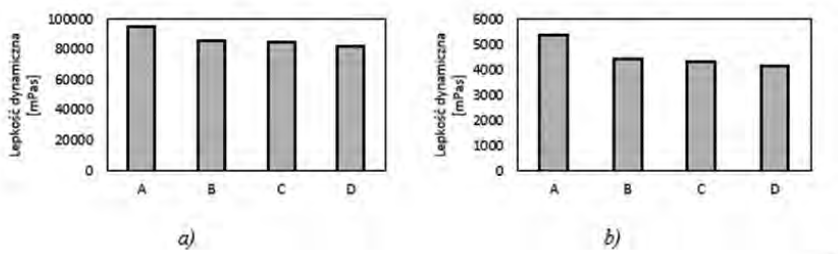
Oznaczenie próbki	Obciążenie termiczne		Obciążenie mechaniczne			Test wahadłowy
	5^0C	45^0C	4^0C	25^0C	32^0C	
A	+	+	+	+	+	4 cykle
B	+	+	+	+	+	6 cyki
C	+	+	+	+	+	6 cykli
D	+	+	+	+	+	6 cykli

Otrzymane maseczki do twarzy cechowały się stabilnością. W teście obciążenia termicznego, próbki przechowywane przez okres 3 miesięcy w temperaturze 5, 25 i 45^0C nie ulegały zmianom barwy i zapachu, a także rozwarstwieniu, czy sedymentacji suchego ekstraktu z jęczmienia. Zmiany pH w trakcie testu nie przekroczyły 7%. W przypadku testu obciążenia mechanicznego (test wirówkowy) próbki także pozostawały stabilne. Nie zaobserwowano zmian (rozwarstwienie, sedymentacja) po odwirowaniu próbek z prędkością 3500 rpm przez 60 minut w trzech analizowanych temperaturach. Jedynie w przypadku testu wahadłowego, polegającego na przemiennym przechowywaniu próbek w podwyższonej i obniżonej temperaturze, dla próbki bazowej zanotowano niższą stabilność niż w przypadku maseczek zawierających dodatek suchego ekstraktu z soku młodego jęczmienia. Można wnioskować, że dodatek badanego ekstraktu wpływa na wzrost stabilności emulsyjnych maseczek do

twarzy, co może być spowodowane zawartością saponin, które dzięki aktywności powierzchniowej mogą dodatkowo stabilizować emulsje.

Lepkość dynamiczna

Lepkość dynamiczna i właściwości reologiczne to jeden z najważniejszych parametrów jakościowych kosmetyków. Decydują one o właściwościach aplikacyjnych produktów podczas ich użytkowania. Szczególnie w przypadku kosmetyków, takich jak maseczki do twarzy wymagana jest odpowiednio wysoka lepkość przy niskich prędkościach ścinania i jej spadek wraz ze wzrostem prędkości ścinającej. Wyniki pomiarów lepkości dynamicznej przedstawiono na rycinie 3.



Ryc. 3. Wyniki pomiarów lepkości dynamicznej maseczek: przy prędkości obrotowej wrzeciona 1 rpm (a) oraz 100 rpm (b)

W toku przeprowadzonych analiz zaobserwowano, że wprowadzenie do receptur maseczek do twarzy ekstraktu z soku młodego jęczmienia wpływa na spadek lepkości dynamicznej produktu. W porównaniu z próbką bazową (A), pozbawioną ekstraktu, lepkość maseczek zawierających analizowany składnik (B-D) obniża się o około 10% przy prędkości obrotowej wrzeciona pomiarowego wiskozymetru na poziomie 1 rpm i o około 15% w przypadku stosowania prędkości obrotowej 100 rpm. Przeprowadzone analizy wskazują także, że wraz ze wzrostem stężenia ekstraktu w recepturze lepkość produktów ulega nieznacznemu obniżeniu.

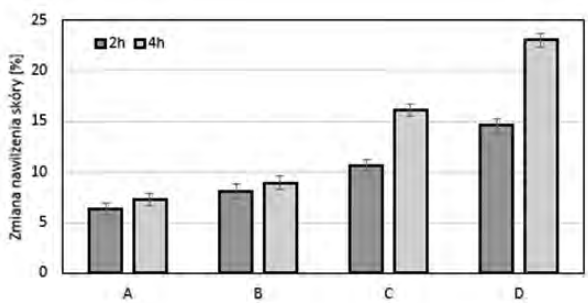
Uzyskany spadek lepkości dynamicznej maseczek wraz ze wzrostem prędkości obrotowej wrzeciona jest pożądany. Przy wysokich prędkościach ścinania lepkość produktu powinna ulegać silnemu obniżeniu. Wpływać to będzie na łatwą aplikację produktu na twarzy i brak nadmiernego oporu podczas jego nanoszenia na skórę. Po aplikacji maseczka nie powinna jednak

spływać z twarzy i lepkość produktu powinna wraz z ustaniem sił ścinających wzrastać. Uzyskane wyniki wskazują, że opracowana receptura maseczek jest odpowiednia dla tego typu produktów.

Wpływ na nawilżenie skóry

Maseczki do twarzy powinny spełniać szereg wymagań jakościowych. Poza wspomnianymi odpowiednimi właściwościami reologicznymi, wpływającymi głównie na właściwości aplikacyjne produktu, maseczki muszą kondycjonować skórę, odżywiać ją i gwarantować jej odpowiedni poziom nawilżenia i ujędrnienia.

Oceniono wpływ stężenia ekstraktu z soku młodego jęczmienia na nawilżenie skóry po aplikacji maseczek do twarzy. Próbki aplikowano na skórę przedramienia, pozostawiano na 15 minut i spłukiwano wodą. Zmianę nawilżenia skóry oceniano za pomocą korneometru, po 2 i 4 godzinach od momentu spłukania produktu. Wyniki pomiarów przedstawiono na rycinie 4.



Rys. 4. Wpływ stężenia ekstraktu z soku młodego jęczmienia w recepturach maseczek do twarzy na zmianę nawilżenia skóry

Jak wynika z analizy uzyskanych rezultatów wprowadzenie do receptury maseczek suchego ekstraktu z soku młodego jęczmienia wpływa znacząco na wzrost nawilżenia skóry po aplikacji kosmetyków. Najniższy wynik uzyskano dla próbki bazowej, w recepturze której nie stosowano dodatku ekstraktu. Uzyskano dla niej po 2 i 4 godzinach przyrost nawilżenia skóry na poziomie około 6-7% względem punktu kontrolnego (na który nie aplikowano żadnego kosmetyku). Wprowadzenie do receptury maseczek 1% wag. soku z młodego jęczmienia wpływa na nieznaczny wzrost wartości analizowanego parametru, względem próbki bazowej. Uzyskane wyniki wskazują, że efektywne

stężenie ekstraktu z soku młodego jęczmienia, gwarantujące znaczny przyrost nawilżenia skóry po aplikacji maseczek to 3% wag. W stężeniu takim uzyskano przyrost nawilżenia skóry, względem punktu kontrolnego, na poziomie około 10 i 16% po odpowiednio 2 i 4 h od momentu aplikacji produktu. Wartości te są niemalże dwukrotnie wyższe niż wartości obserwowane dla próbki bazowej. Najwyższe wyniki uzyskano dla próbki zawierającej w recepturze 5% wag. ekstraktu. Uzyskano dla niej przyrost badanego parametru na poziomie 15% po dwóch godzinach i 24% po 4 godzinach od momentu aplikacji.

Uzyskane wyniki jednoznacznie wskazują, że suchy ekstrakt z soku młodego jęczmienia wpływa na znaczną poprawę nawilżenia skóry po aplikacji kosmetyków. Wzrost nawilżenia skóry względem próbki pozbawionej ekstraktu stanowi przesłankę, że sok z młodego jęczmienia jest źródłem nie tylko wielu substancji odżywczych, ale też naturalnych humektantów.

PODSUMOWANIE

W toku przeprowadzonych prac wykazano, że suchy ekstrakt z soku młodego jęczmienia może stanowić nowy, wielofunkcyjny surowiec kosmetyczny. Wykazuje on silne działanie antyoksydacyjne. Cechuje go także zdolność do pochłaniania promieniowania UV, dzięki czemu może on stanowić naturalny filtr przeciwsłoneczny w kosmetykach. Wysoka zawartość saponin, naturalnych związków myjących, na poziomie około 5%, jest przesłanką do podjęcia dalszych prac w kierunku określenia możliwości aplikacji ekstraktu w recepturach kosmetyków myjących. Ponadto zawartość tej grupy związków chemicznych w analizowanym ekstrakcie może powodować łatwiejszą i silniejszą penetrację składników aktywnych w głąb skóry.

Suchy ekstrakt z soku młodego jęczmienia z powodzeniem wprowadzono do emulsji kosmetycznej, a jego aplikacja nie powoduje problemów technologicznych. Po homogenizacji próbek uzyskano jednolitą konsystencję maseczek do twarzy w formie emulsji. Wprowadzenie ekstraktu do receptury analizowanej grupy produktów wpływa na nieznaczne obniżenie ich lepkości.

Zaobserwowano, że badany ekstrakt wpływa na poprawę stabilności emulsji, czego przyczyną mogą być obecne w nim saponiny zdolne do obniżania napięcia powierzchniowego, a także wysoka zawartość biostabilizatorów, jakimi są białka. Zanotowano także, że obecność ekstraktu jęczmiennego w recepturze wpływa na znaczącą poprawę nawilżenia skóry po aplikacji maseczek. Efektywne stężenie określono na poziomie 3% wag. ekstraktu w recepturze.

BIBLIOGRAFIA:

Aburjai T., Natsheh F.M.,2003- *Plants used in cosmetics.* Phytotherapy Research, 17, 987–1000

Ahmad N. Fazal H., Abbasi B.H., Rahman S., Anwar S., Khan M.A., Abdul Basir A., Inayat H., Zameer R.,Khalil S.A., 2011- *DPPH scavenging antioxidant potential in regenerated tissues of Stevia rebaudiana, Citrus sinensis and Saccharum officinarum*, J. Med. Plants Res., 5, 3293–3297.

Arct J., Pytkowska K., 2008- Flavonoids as components of biologically active cosmeticals, Clinical Dermatology, 26, 347–357.

Astuti S.M., Mimi Sakinah A.M, Retno Andayani B.M, 2011- *Determination of Saponin Compound from Anredera cordifolia (Ten) Steenis Plant (Binahong) to Potential Treatment for Several Diseases*, Journal of Agricultural Science, 3(4), 224-232.

Brand-Williams W., Cuvelier M., Berset C.,-1995, *Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity* LWT—Food Science and Technology, 28 (1), 25–30.

Bulter H., 2000- *Poucher's Perfumes, Cosmetics and Soaps. 10th Edition*, Kluwer Academic Publishers, Londyn

Czerpak R., Pietryczuk A., Jabłońska-Trypuć A., Obrębska K., 2009- Aktywność biologiczna izoflawonoidów i ich znaczenie terapeutyczne i kosmetyczne. Postępy Fitoterapii, 2, 113-121.

Darelos Z., Thaman L., 2006- *Cosmetic Formulation of Skin Care Products,* Taylor & Francis Group, Nowy Jork.

Elser P., Maibach H., 2005- *Cosmeceuticals and Active Cosmetics,* Taylor & Francis Group, Nowy Jork.

Gaweł-Bęben K., Bujak T., Nizioł-Łukaszewska Z., Antosiewicz B., Jakubczyk A., Karaś M., Rybczyńska K., 2015- *Stevia Rebaudiana Bert. Leaf Extracts as a Multifunctional Source of Natural Antioxidants,* Molecules, *20*(4), 5468-5486

Glinka R., Brud S., 2003- Technologia kosmetyków, Oficyna wydawnicza MA, Łódź

Materiały informacyjne firmy Green Ways

Simonsohn B., 2014- *Sok z młodego jęczmienia. Eliksir młodości i gwarancja zdrowia,* Vital, Warszawa

Małgorzata Zięba, Sylwia Chrobot
Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny w Radomiu

Wpływ D-pantenolu na wybrane właściwości emulsji typu „after sun”

Streszczenie

W pracy podjęto próbę wprowadzenia D-pantenolu do emulsji typu „after sun”. Skład kosmetyków zaprojektowano w oparciu o dane literaturowe oraz doświadczenie własne. Dyskutowano wpływ stężenia D-pantenolu na wybrane właściwości fizykochemiczne emulsji: stabilność, lepkość, właściwości nawilżające oraz zapach próbek poddanych działaniu podwyższonej temperatury. Wykonano także profile sensoryczne oryginalnych kosmetyków. Wykazano, że wzrost stężenia D-pantenolu w emulsji powoduje obniżenie lepkości preparatu. Proponowany związek wpływa także znacząco na poprawę właściwości nawilżających, a także na poprawę oceny sensorycznej preparatów typu „after sun”.

Słowa kluczowe: emulsje typu after-sun, D-pantenol, właściwości fizykochemiczne

D-panthenol influence on chosen “after sun” emulsions’ properties

Abstract

In the paper there was taken the effort to add D-panthenol to “after sun” emulsion’ formularies. Emulsions’ compositions were based on literature data and own experience. There was discussed the concentration of D-panthenol influence on chosen emulsions’ properties: stability, viscosity, moistening ability and smell of the samples after heating. There was also made the sensory profiles of original cosmetics. It was showed that the growth of D-panthenol’s concentration caused viscosity reduction. Proposed compound influenced also in a significant way on moisture values’ and sensory profiles’ improvement.

Key words: after-sun emulsions, D-panthenol, physical-chemical properties

WPROWADZENIE

Obecnie ludzka skóra jest bardzo narażona na szkodliwe działanie promieniowania słonecznego. Warstwa ozonowa, która powinna chronić przed nadmierną emisją promieniowania, ulega stopniowej degradacji na skutek zanieczyszczenia środowiska. W efekcie nie spełnia właściwie swojej roli i przenika przez nią coraz więcej promieni UV. Negatywne skutki działania kąpieli słonecznych to głównie: poparzenia słoneczne, pokrzywka posłoneczna, rumień a także zmiany nowotworowe (Hawk, McGregor 2001).

Ze względu na rosnące zapotrzebowanie na kosmetyki po opalaniu, rynek tych preparatów ulega szybkiej ewolucji dostarczając szerokiej gamy kosmetyków o wysokiej skuteczności działania. Preparaty przeznaczone do pielęgnacji skóry po kąpieli słonecznej są obecnie określane mianem „after-sun". Nowoczesne preparaty „after-sun" zawierają komponenty, które szybko i skutecznie regenerują skórę po nadmiernej ekspozycji słonecznej. Jednym z najczęściej stosowanych i najbardziej skutecznych składników aktywnych jest izomer „D" pantenolu (Hawk, McGregor 2001), (Fink 2007), (Duszczyk 1999), (Nadulska 2003).

Liczne doniesienia literaturowe traktują o kosmetycznych zaletach stosowania D-pantenolu. Aktualny stan wiedzy na temat wpływu tego związku na właściwości fizykochemiczne emulsji jest jednak niedostateczny. Dlatego też celem prezentowanej pracy jest ocena wpływu stężenia D-pantenolu na wybrane właściwości emulsji otrzymanych z jego udziałem.

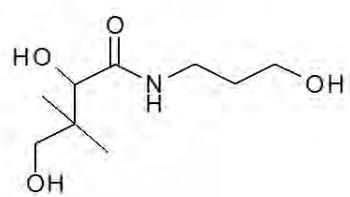
D-PANTENOL JAKO SKŁADNIK KOSMETYKÓW

Pantenol jest cenionym składnikiem wielu rodzajów kosmetyków. Obecnie można go znaleźć w formulacjach przeznaczonych m.in. do: opalania i po opalaniu, higieny intymnej, pielęgnacji dłoni, stóp, paznokci oraz włosów, po depilacji i goleniu. Związek ten znajduje także zastosowanie w kosmetykach do pielęgnacji skóry niemowlęcej i atopowej.

Pantenol to gęsta, przejrzysta i lepka ciecz, łatwo rozpuszczalna w wodzie i alkoholu etylowym, wykazuje także właściwości higroskopijne. Wzór sumaryczny pantenolu to $C_9H_{19}NO_4$ a jego masa molowa jest równa 205,25 g/mol. Związek ten jest trwały w szerokim zakresie pH (4,5-7,5), może także działać synergistycznie z witaminami A oraz C.

D-pantenol (nomenklatura INCI: Panthenol) jest jednym z najczęściej używanych składników aktywnych o działaniu gojącym i dlatego często znajduje zastosowanie w formulacjach kosmetyków po opalaniu. Pantenol występuje w postaci dwóch form optycznych: L i D. Jedynie D-pantenol jest przekształcany w skórze do kwasu pantotenowego i dlatego często nazywa się go prowitaminą B_5 (Nowicka 2007). W literaturze funkcjonuje kilka synonimów D-pantenolu: dexpantenol, pantotenol, alkohol pantotenowy i wszystkie te nawy należy traktować równorzędnie.

D-pantenol stosuje się miejscowo w leczeniu ran, stłuczeń, blizn, odleżyn i owrzodzeń skórnych, oparzeń termicznych, ran pooperacyjnych i niektórych chorób skóry. Jego zastosowanie wynika z faktu, że pantenol wzmaga proliferację fibroblastów i wtórną epitelializację naskórka, czyli procesów powodujących gojenie. Dodatkowym atutem licznych aplikacji D-pantenolu jest także jego rola wspomagająca przenikanie przez skórę wielu substancji aktywnych (promotor przejścia przezskórnego).



Ryc. 1. Wzór strukturalny izomeru „D" pantenolu

Prowitamina B_5 działa korzystnie na układ nerwowy, zapobiega powstawaniu stanów zapalnych, wpływa pozytywnie na koncentrację, a także wspomaga ukrwienie kończyn dolnych i górnych. Pierwszymi objawami braku witaminy B_5 w organizmie jest przedwczesne wypadanie i siwienie włosów, sztywnienie i bóle w stawach, sucha i pękająca skóra w kącikach ust, rozdrażnienie i kłopoty z koncentracją. Działanie nawilżające pantenolu wynika z jego właściwości higroskopijnych a skuteczność nawilżania wzrasta po jego łącznym zastosowaniu z glicerolem (Tseng, Wang 2001).

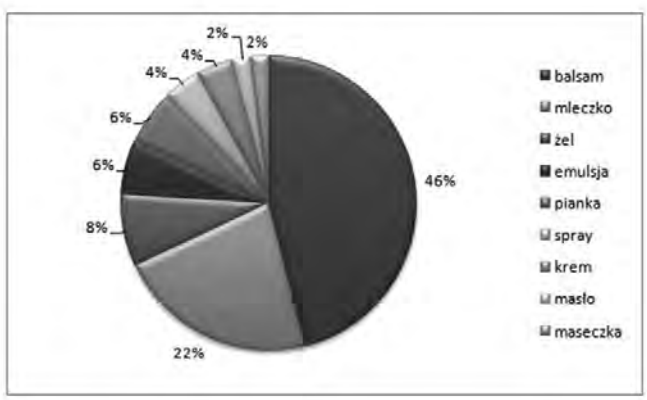
D-pantenol (dexpantenol) wykazuje również działanie łagodzące podrażnienia skóry. Stąd wynika szerokie zastosowanie tego związku w kosmetologii.

Dodatkowym atutem jest zmniejszanie szorstkości skóry, jej wygładzanie, przywracanie elastyczności naskórka, ochrona przed podrażnieniem i uszkodzeniem wywołanym niektórymi związkami o charakterze myjącym. Doniesienia literaturowe wskazują także, że obecność pantenolu w kosmetykach zmniejsza alergenne działanie konserwantów, kompozycji zapachowych oraz filtrów przeciwsłonecznych. Alkohol pantotenowy poprawia również wygląd starzejącej się skóry, zwłaszcza dotkniętej efektem fotostarzenia. Poprawa następuje w zakresie: faktury, zmarszczek, hiperpigmentacji, czerwonych plam i żółtego odcienia skóry (Tseng, Wang 2001), (Malinka 1999), (Abdel Fattah i in. 2004).

ANALIZA RYNKU KOSMETYKÓW PO OPALANIU

W celu przeprowadzenia analizy rynku kosmetyków stosowanych po opalaniu zgromadzono informacje na temat 50 preparatów przeznaczonych do pielęgnacji skóry po kąpieli słonecznej. Kosmetyki różniły się: formą, składem (analiza pod kątem obecności substancji aktywnych o działaniu łagodzącym podrażnienia), pojemnością opakowań oraz ceną w przeliczeniu na 100 ml produktu. Analizy dokonano w okresie od czerwca do września 2014 roku na terenie Radomia w drogeriach, supermarketach oraz sprzedaży internetowej. Wyniki badań zestawiono na ryc. 2–5.

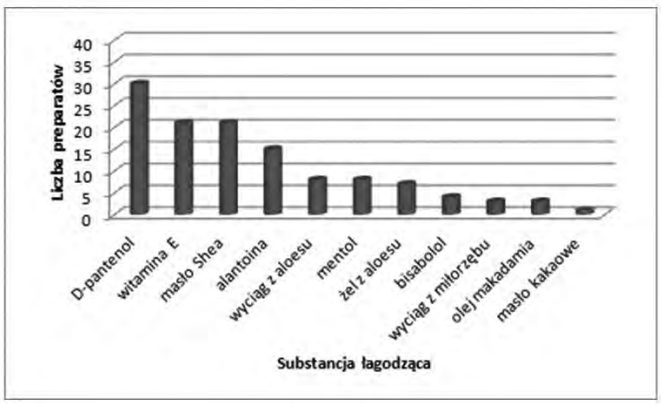
Rynek kosmetyków typu „after-sun" jest bardzo zróżnicowany pod względem formy (Ryc. 2).



Ryc. 2. Formy preparatów „after-sun"

Zdecydowaną większość preparatów po opalaniu stanowią balsamy (46%). Ponad 1/5 produktów obecnych na rynku to mleczka. Coraz bardziej popularną formą kosmetyków po opalaniu staje się żel do ciała (8%). 6% udział w rynku mają emulsje. Jedynie 4% przeanalizowanych produktów to spray'e i kremy. Do niszowych (2%) preparatów należą masła i maseczki.

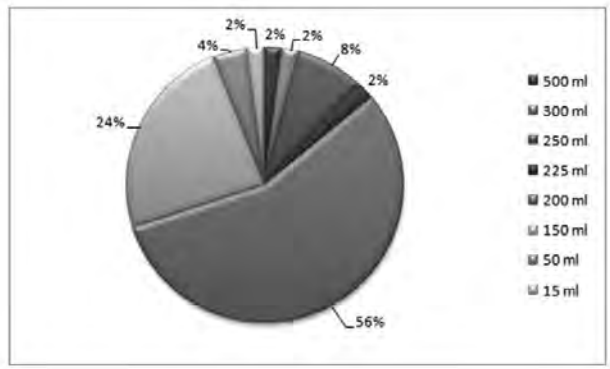
Kluczową rolę w recepturach typu „after-sun" pełnią składniki aktywne o działaniu łagodzącym podrażnienia. Z przeprowadzonej analizy (Ryc. 3) wynika, że 50 preparatów typu „after-sun" zawierało 11 różnych składników aktywnych o takim działaniu.



Ryc. 3. Najczęściej używane składniki aktywne o działaniu łagodzącym

Najbardziej popularnym składnikiem aktywnym jest D-pantenol obecny w 30 z 50 analizowanych receptur (Ryc. 3). Powszechnie stosowanym składnikiem jest także masło Shea znajdujące się w 21 formulacjach. Witamina E jest komponenetem 21 receptur. Często stosowanym dodatkiem kojącym jest alantoina obecna w składzie 15 produktów. W 8 kosmetykach znajdował się wyciąg z aloesu oraz mentol. Żel z aloesu był składnikiem 7 a bisabolol 4 formulacji. Komponentem 3 receptur był wyciąg z miłorzębu japońskiego oraz olej makadamia. Najmniejszy udział (1 receptura) przypadł masłu kakaowemu. Należy zauważyć, że wymienione dodatki aktywne nie występowały w składzie samodzielnie, ale w połączeniu z innymi substancjami o działaniu łagodzącym.

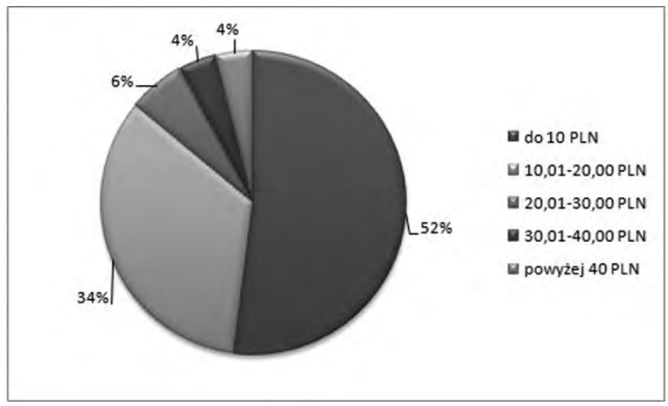
Bardzo ważnym elementem produktu kosmetycznego jest jego opakowanie, które należy dostosować do jego formy. W przypadku kosmetyku typu after--sun pojemność opakowania powinna zagwarantować możliwość wykorzystania całej jego zawartości w czasie sezonu wakacyjnego. Kosmetyki do stosowania po opalaniu są dostępne na rynku w opakowaniach o zróżnicowanej pojemności (Ryc. 4).



Ryc. 4. Pojemność opakowań preparatów „after-sun"

Wśród obecnych na rynku preparatów zdecydowaną większość (56%) stanowią kosmetyki dostępne są w opakowaniach o pojemności 200 ml. Blisko ¼ stanowią opakowania o pojemności 150 ml, które mogą być niewystarczające, jeśli pielęgnacji poddana jest cała rodzina. 8% stanowią butelki o pojemności 250 ml. Opakowania o pojemności 50 ml nie stanowią dużego udziału w rynku kosmetyków „after-sun" (4%). Są to przeważnie kremy przeznaczone do pielęgnacji jedynie skóry twarzy. Ten niewielki udział w rynku wiąże się z faktem, iż konsumenci wybierają kosmetyki uniwersalne, przeznaczone do pielęgnacji całego ciała, w tym także skóry twarzy. Do niszowych produktów zaliczane są także produkty o dużej pojemności: 300 ml (2%) i 500 ml (2%). 2% rynku stanowią opakowania jednorazowego użytku, np. saszetki o pojemności 15 ml. Jedynie 2% przeanalizowanych preparatów to opakowania 225 ml.

Cena jest istotnym elementem decydującym o zakupie kosmetyku przez konsumenta. Na rynku kosmetyków posłonecznych funkcjonują zarówno preparaty o przystępnej cenie i dobrej jakości, jak również drogie preparaty o ubogim składzie. Ich wybór zależy przede wszystkim od ekonomicznych wymagań konsumentów. Poniżej przedstawiono w formie graficznej (Ryc. 5) analizę cen preparatów rynkowych.



Ryc. 5. Cena preparatów „after-sun"

Producenci skupiają się głównie na wytwarzaniu kosmetyków, których cena nie przekracza 20 zł za 100 ml produktu (52%). 34% sprzedawanych preparatów znajduje się w przedziale cenowym 10,01 – 20,00 zł. Droższe grupy produktów (powyżej 20 zł/100 ml) stanowią kosmetyki niszowe. 6% udziału w rynku mają kosmetyki w cenie z przedziału 20,01 – 30,00 zł. Najmniej popularne (po 4%) stanowią kosmetyki w cenie 30,01 – 40,00 zł oraz powyżej 40,00 zł w przeliczeniu na 100 ml. Są to preparaty apteczne oraz preparaty markowe z tzw. „górnych półek".

MATERIAŁ BADAWCZY

Skład emulsji typu after-sun opracowano na podstawie danych literaturowych (Malinka 1999), (Glinka 2003) i badań własnych (Sułek, Zięba 2010), (Sułek i in. 2012), (Sułek i in. 2011), (Zięba, Choroś 2012), (Małysa i in. 2014). Nazwy użytych surowców zostały podane według nomenklatury INCI. Otrzymane emulsje różniły się stężeniem D-pantenolu w recepturze. W Tabeli 1 przedstawiono skład oryginalnych kosmetyków.

Tabela 1. Receptury oryginalnych emulsji typu „after-sun"

Faza	Nazwa handlowa	Nazwa wg INCI	Stężenie [% wag.]
Olejowa	Eumulgin B_2	Ceteareth-20	3,0
	Lanette O	Cetearyl Alcohol	3,0
	Olej parafinowy	Paraffinum Liquidum	2,0
	Silikon	Dimethicone	3,0
	Crodamol GTCC	Caprylic/Capric Triglyceride	5,0
Wodna	Gliceryna	Glycerin	3,0
	D-pantenol	**Panthenol**	**x**
	Woda	Aqua	do 100
	Konserwant	Preservative	q.s.
	Kompozycja zapachowa	Perfume	q.s.

gdzie: x = 0, 1, 2, 3, 4, 5 [% wag]

Jako odnośnik stosowano preparat handlowy (oznaczony symbolem H), którego skład (wg INCI) był następujący: Aqua, ***Panthenol***, Mineral Oil, Glycine Soya Oil, Water/Butylene Glycol/Laminaria Hyperborea Extract, Glycerin, Propylene Glycol, Hyaluronic Acid, Betaine, Octyldodecanol, Dimethicone, Isopropyl Myristate, Water/Propylene Glycol/Glycerin/

Hydrolyzed Caesalpinia Spinosa Gum/ Caesalpinia Spinosa Gum, Dicaprylyl Carbonate, Acrylates/C10-30 Alkyl Acrylate Crosspolymer, Triethanoloamine, Water/ Pyrus Malus (Apple) Fruit Extract, Allantoin, Glucose, Urea, Methyl Lactate, PPG-26-Buteth-26/ PEG-40 Hydrogenated Castor Oil, Phenoxyethanol/ Methylparaben/ Butylparaben/ Ethylparaben/ Isobutylparaben/ Propylparaben, DMDM Hydantoin, Fragrance, Disodium EDTA, Lilial, Linalool, Limonene, Hydroxycitronellal.

METODY BADAWCZE I WYNIKI BADAŃ

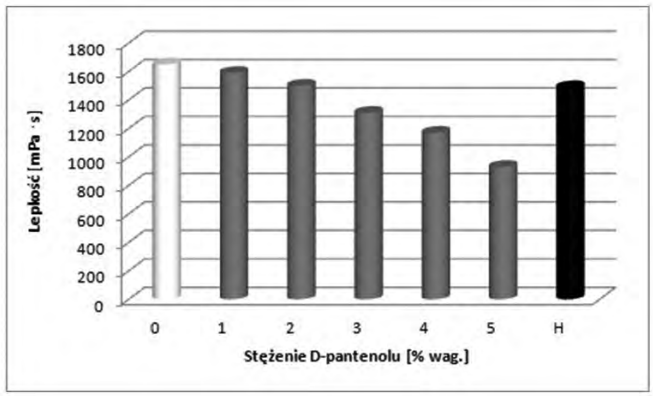
Stabilność emulsji

Stabilność jest elementarnym warunkiem, który powinny spełniać emulsje kosmetyczne. Ocena stabilności polegała na przeprowadzeniu dwóch rodzajów testów: wirówkowego i termicznego. Test wirówkowy wykonano z użyciem wirówki typu MPW-2, w warunkach prędkości obrotowej równej 2000 obr./min. Test termiczny przeprowadzono poddając preparaty na przemian działaniu niskiej (t=4°C, chłodziarka Amica) i wysokiej (t=40° C, cieplarka CL-65 firmy ELKON) temperatury przez okres 7 dni. Obserwację preparatów prowadzono co 24 godziny.

Na podstawie przeprowadzonych testów można stwierdzić, że dodatek D-pantenolu, użyty w opracowanej recepturze w stężeniu 1-5% nie wpłynął negatywnie na stabilność preparatu. Preparaty nie zmieniły swego wyglądu oraz nie zaobserwowano rozwarstwień i zgęstnień.

Lepkość emulsji

Lepkość (η) emulsji jest ważnym aspektem oceny jakości produktów kosmetycznych. Wielkość ta wpływa na właściwości użytkowe kosmetyków, np.: rozprowadzenie na powierzchni ciała czy łatwość dozowania z opakowania. Pomiary lepkości przeprowadzono na wiskozymetrze Brookfield DV-I+. Oznaczenia wartości η dokonano przy prędkości obrotowej 50 rpm w temperaturze 22°C. Wartości η odczytywano po 3 sekundach od uruchomienia przyrządu. Wyniki w postaci średnich arytmetycznych z trzech niezależnych pomiarów przedstawiono na Ryc. 6.

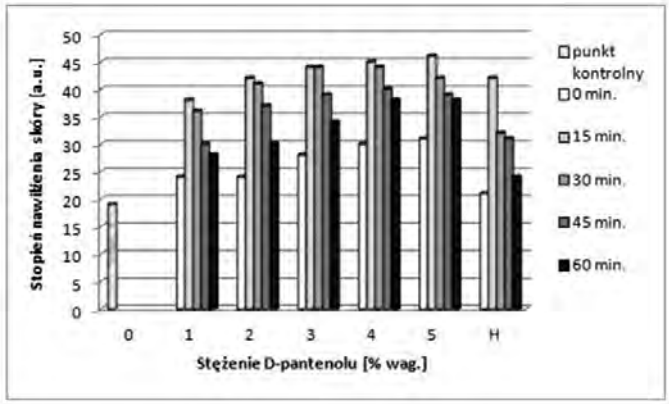


Ryc. 6. Lepkość oryginalnych emulsji typu after-sun z dodatkiem D-pantenolu

Lepkość emulsji otrzymanej na podstawie receptury bazowej (bez dodatku D-pantenolu) wynosiła 1650 mPa·s. Wartość η wytworzonej emulsji z dodatkiem D-pantenolu w stężeniu 1% kształtowała się na poziomie zbliżonym do lepkości uzyskanej dla receptury bazowej (η=1600 mPa·s). Dalszy wzrost udziału proponowanego składnika aktywnego w kompozycji powoduje obniżenie mierzonej wielkości. Najniższą wartość η równą 930 mPa·s otrzymano w przypadku receptury z 5%-wym udziałem D-pantenolu. Lepkość handlowej emulsji po opalaniu była równa 1500 mPa·s.

Nawilżenie skóry

Aktualnie ważnym wyznacznikiem oceny działania kosmetyku jest efekt pielęgnacyjny, który często wiąże się z utrzymaniem właściwego nawilżenia skóry. Odpowiedni poziom nawilżenia skóry warunkuje jej sprężystość, gładkość i elastyczność. Oceniono właściwości nawilżające oryginalnych emulsji przeznaczonych do stosowania po opalaniu poprzez korneometryczne pomiary stopnia nawilżenia skóry. Do badań wykorzystano Corneometer CM 825. Metodykę pomiarową opisano szczegółowo w literaturze (Zięba, Choroś 2012), (Małysa i in. 2014). Odczytów wartości nawilżenia skóry dokonywano bezpośrednio po aplikacji emulsji (0 min.) oraz po 15, 30, 45 i 60 minutach od aplikacji kosmetyku. Wyniki odnoszono do punktu kontrolnego, na który nie aplikowano emulsji oraz względem skóry poddanej działaniu kosmetyku rynkowego. Wyniki prezentowane na wykresie są średnią arytmetyczną z 3 niezależnych pomiarów.



Ryc. 7. Stopień nawilżenia skóry poddanej działaniu oryginalnych emulsji typu after-sun z dodatkiem D-pantenolu

Wyniki pomiarów korneometrycznych wskazują na niewielką poprawę nawilżenia skóry bezpośrednio po aplikacji oryginalnych emulsji (Ryc. 7). Stopień nawilżenia skóry dla pola kontrolnego wynosił 19 a.u. Maksymalny wzrost mierzonej wielkości po czasie t=0 uzyskano dla kosmetyku zawierającego najwyższy dodatek D-pantenolu (31 a.u.). Generalnie, dla wszystkich emulsji, nawilżenie skóry wzrasta najwyraźniej po 15 minutach od aplikacji, a następnie maleje. Maksymalne nawilżenie skóry zaobserwowano po użyciu kosmetyku z dodatkiem D-pantenolu w stężeniu 5% (46 a.u.). Po 30 minutach od aplikacji emulsji wartości nawilżenia skóry kształtowały się na poziomie 32-44 a.u., a po 45 znajdowały się w przedziale 28-38 a.u. Po godzinie od użycia kosmetyku najwyższy stopień nawilżenia skóry odczytano dla emulsji zawierającej substancję aktywną w stężeniu 4% i 5% (38 a.u.) i wartości te przekraczały uzyskane dla pola kontrolnego o ½. Godzinę od aplikacji emulsji handlowej nawilżenie wynosiło 24 a.u.

Analiza sensoryczna

Istotnym narzędziem w ocenie kosmetyków, a także ich projektowaniu i kontroli jakości, jest analiza sensoryczna. W oparciu o uzyskane na jej podstawie wyniki można zweryfikować preferencje konsumenta, co pozwala na wybór produktu o najbardziej pożądanych właściwościach.

Przeprowadzono analizę sensoryczną oryginalnych emulsji oraz produktu handlowego. Ocenie poddanych zostało 10 parametrów: przyczepność, konsystencja, jednolitość, efekt poduszki, rozprowadzanie, wchłanianie, kleistość, tłustość, natłuszczanie, wygładzanie. Każdą z cech oraz sposób oceny opisano w literaturze (Sułek i in. 2006). Test przeprowadzono wśród 10 probantów, a wynikiem końcowym była średnia arytmetyczna poszczególnych rezultatów. Zastosowano następującą skalę punktową cech: 5 - bardzo dobry, 4 - dobry, 3 - dostateczny, 2 - niedostateczny, 1 - zły.

Tabela 2. Wyniki analizy sensorycznej oryginalnych emulsji typu after-sun oraz produktu handlowego

Parametr	Stężenie wagowe D-pantenolu [% wag.]						
	0	1	2	3	4	5	emulsja handlowa
Przyczepność	**5,0**	**5,0**	4,9	4,8	4,6	4,5	4,8
Konsystencja	**5,0**	**5,0**	**5,0**	4,9	4,8	4,7	4,7
Jednolitość	**5,0**	**5,0**	**5,0**	**5,0**	**5,0**	**5,0**	**5,0**
Efekt poduszki	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,6
Rozprowadzanie	4,5	4,8	4,9	4,9	**5,0**	**5,0**	**5,0**
Wchłanianie	4,7	4,9	4,9	4,9	4,9	**5,0**	**5,0**
Kleistość	4,4	4,5	4,7	4,8	4,9	**5,0**	4,8
Tłustość	**5,0**	**5,0**	**5,0**	**5,0**	**5,0**	**5,0**	**5,0**
Natłuszczanie	4,6	4,8	4,9	4,9	4,9	**5,0**	4,7
Wygładzenie	4,7	4,9	**5,0**	**5,0**	**5,0**	**5,0**	4,9

Wyniki oceny sensorycznej (Tabela 2) przeprowadzone na grupie 10 probantów dowodzą bardzo dobrych właściwości użytkowych badanych emulsji.

Kosmetyki otrzymały nieznacznie różniące się, wysokie oceny poszczególnych parametrów, mieszczące się w przedziale pomiędzy oceną dobrą i bardzo dobrą (4-5 punktów). Wraz ze wzrostem udziału procentowego D-pantenolu poprawie uległy następujące parametry: rozprowadzanie, wchłanianie, kleistość, natłuszczenie i wygładzenie. Najlepszym preparatem okazała się emulsja z udziałem 5% dodatku D-pantenolu, w przypadku której 7 parametrów otrzymało najwyższą notę (5,0). Najsłabiej został oceniony preparat bazowy. Wzrost stężenia D-pantenolu powodował obniżenie ocen dla przyczepności i konsystencji. Mogło być to spowodowane zmniejszeniem lepkości preparatów i tym samym obniżeniem oceny wspomnianych parametrów. W tym przypadku najniższe oceny otrzymała również emulsja z dodatkiem 5% wag. D-pantenolu (przyczepność - 4,5; konsystencja - 4,7). Dodatek D-pantenolu nie wpłynął negatywnie na jednolitość, efekt poduszki oraz tłustość kosmetyku. Wszyscy probanci równie wysoko ocenili emulsje w zakresie wymienionych parametrów. Produkt handlowy uzyskał maksymalne noty w przypadku jednolitości, rozprowadzenia, wchłaniania oraz tłustości.

Ocena zapachu

Zapach jest bardzo istotnym czynnikiem wpływającym na wybór kosmetyku. Pochodne tłuszczowe będące komponentami kosmetyków pod wpływem działania wysokich temperatur mogą ulec jełczeniu, co ma niekorzystny wpływ na zapach produktu. Podjęto próbę oceny zmiany zapachu opracowanych emulsji poddanych działaniu podwyższonej temperatury. Emulsje typu after-sun były poddane działaniu temperatury 45°C w cieplarce CL-65 firmy ELKON w przez okres 30 minut. Następnie oceniono czy zaszły wyczuwalne zmiany zapachu próbek.

Na podstawie przeprowadzonego testu nie stwierdzono żadnych obcych, nietypowych dla emulsji zapachów. Nie zaobserwowano także objawów jełczenia preparatów.

PODSUMOWANIE

Celem pracy była ocena wpływu stężenia D-pantenolu na wybrane właściwości fizykochemiczne emulsji typu after-sun. Dokonano oceny wybranych właściwości oryginalnych preparatów względem emulsji bez dodatku D-pantenolu oraz produktu rynkowego.

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań stwierdzono, że:

– D-pantenol jako dodatek do kosmetyków przeznaczonych do stosowania po opalaniu umożliwia, przy odpowiednio dobranym składzie ilościowym i jakościowym, utworzenie stabilnych emulsji,
– oryginalne emulsje typu after-sun charakteryzuje mniejsza lepkość w porównaniu z recepturą bazową oraz produktem rynkowym. Zaobserwowano również obniżenie wartości η w funkcji rosnącego udziału D-pantenolu,
– wzbogacenie preparatu o prowitaminę B_5 powoduje zwiększenie stopnia nawilżenia skóry, który przyjmuje największe wartości po użyciu kosmetyku z 5% jej dodatkiem,
– wytworzone emulsje charakteryzują korzystniejsze cechy sensoryczne w odniesieniu do produktu bazowego (rozprowadzenia, wchłaniania, kleistość, natłuszczanie, wygładzenie), a także w odniesieniu do emulsji handlowej (kleistość, natłuszczanie, wygładzenie).

Podsumowując, uzyskane rezultaty badań potwierdzają możliwość modyfikowania niektórych właściwości fizykochemicznych i użytkowych poprzez wprowadzenie D-pantenolu do emulsji typu afer-sun. Wykazano, że opracowane według receptur autorskich emulsje wykazują charakterystyki porównywalne, względnie korzystniejsze, w porównaniu z produktem handlowym oraz emulsją bez dodatku prowitaminy B_5.

BIBLIOGRAFIA:

Abdel Fattah L.E., Shehata M.A.M., Sultan M.A., Tawakkol M.A., 2004 - *Spectrofluorimetric method for determination of panthenol in cosmetic and pharmaceutical formulations.* Saudi Pharmaceutical Journal, Vol.12, No.1: 29-34.

Duszczyk M., 1999 - *Bezpieczne opalanie.* Drogeria, 1: 1-15.

Fink E., 2007 - *Kosmetyka. Przewodnik po substancjach czynnych.* Wydanie 1, Wydawnictwo MedPharm Polska, Wrocław: 57.

Glinka R., 2003 - *Receptura kosmetyczna.* MA Oficyna Wydawnicza, Łódź: 45-48.

Hawk J., McGregor J., 2001 - *Skóra i słońce. Poradnik medyczny.* Wydawnictwo Wiedza i Życie, Warszawa: 21.

Malinka W., 1999 - *Zarys chemii kosmetycznej.* Wydawnictwo Volumed, Wrocław: 72-74.

Małysa A., Zięba M., Łukasińska M., 2014 - *Zastosowanie masła karite w kremach do pielęgnacji stóp*, Towaroznawcze Problemy Jakości, 4(41): 103-110.
Nadulska A., 2003 - *Przefiltruj słońce.* Kosmetik International, 6: 4-7.
Nowicka D., 2007 – *Dermatologia.* Wydawnictwo Medyczne Górnicki, Wrocław: 34-35.
Sułek M.W., Małysa A., Pytlas K., 2006 - *Ocena jakościowa kremów zawierających oleje roślinne: sojowy, z pestek winogron, kukurydziany*, Towaroznawcze Problemy Jakości, 4(9): 83-84.
Sułek M.W., Zięba M., 2010 - *The effect of silicone derivatives with a high degree of ethoxylation on performance proper-ties of shampoos*, Polish Journal of Cosmetology, 13(2): 100-113.
Sułek M.W., Zięba M., Kulik A., 2012 - *Rola mieszaniny glikolu silikonowego i oleju silikonowego w kształtowaniu jakości balsamów do ciała.* [w]: R. Zieliński, J. Żuchowski (red.) Wybrane aspekty jakości kosmetyków i wyrobów chemii gospodarczej, Towaroznawstwo w XXI w. Rozwój i bariery, Wydawnictwo ITeE, Radom: 104-113.
Sułek M.W., Zięba M., Mazurek N., 2011 - *Ocena jakości kremów do rąk z dodatkiem mieszaniny oksyetylatu silikonu i oksyetylatu lanoliny.* Towaroznawcze Problemy Jakości, 4(29): 41-51.
Tseng S.W., Wang L.H., 2001 - *Direct determination of d-panthenol and salt of pantothenic acid in cosmetic and pharmaceutical preparations by differential pulse voltammetry.* Analytica Chemica Acta, Vol. 342: 39-40.
Zięba M., Choroś M., 2012 - *Wykorzystanie etoksylatu oleju ze słodkich migdałów jako składnika mleczek do demakijażu*. Towaroznawcze Problemy Jakości, 4(33): 83-93.

Barbara Sawicka[1], Dominika Skiba[1] , Bernadetta Bienia[2]

[1] Katedra Technologii Produkcji Roślinnej i Towaroznawstwa Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

[2] Zakład Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. St. Pigonia w Krośnie

Surowce i praktyki kosmetyczne – badania i dowody naukowe od starożytności do nowoczesności

WSTĘP

Współczesna koncepcja odnowy biologicznej obejmuje piękno, zdrowie, fitness i zabiegi przeciw starzeniu się. Historia stosowania ziół w pielęgnacji ciała jest tak długa jak historia cywilizacji. Literatura opisuje ponad 200 gatunków ziół, minerałów i tłuszczy stosowanych w celu utrzymania i poprawy zdrowia oraz piękna skóry (Węglarz 2009, Matuszek i in. 2013, Chauchan i in. 2014). Stąd też celem pracy jest znalezienie odpowiedzi na pytanie: Jak wiarygodne są badania dotyczące produktów kosmetycznych i odnowy biologicznej? W jakim stopniu możemy ufać tym badaniom? Czy mamy przekonujące dowody na to, że badania produktów kosmetycznych zostały przeprowadzone i w jaki sposób wyniki wykazały skuteczność tych produktów?

HISTORIA KOSMETOLOGII

Historia kosmetologii obejmuje co najmniej 6000 lat ludzkiej historii i każdego społeczeństwa na ziemi. Z historycznych źródeł wiedzy o roślinach leczniczych (pierwsze pisane materiały źródłowe) można wymienić: Chińską księga „Peng Tsao" (ok. 2700 r p.n.e.), cesarz Szen-Nung (ok. 3000 gat. roślin). W Mezopotamii: tabliczki gliniane z pismem klinowym (ok. 3000 p.n.e.). W Indiach powstała „Księga życia Ayurveda" (ok. 3000 lat temu); w Egipcie: Papirus z Kahun – 2250 p.n.e.; Papirus Ebersa (ok. 1550 r p.n.e.), Papirus berliński – 1350 r p.n.e.; Papirus Hearsta – XII/XI p.n.e. Początki ajurwedyjskie kosmeceutyków sięgają cywilizacji doliny Indusu. Stosowanie kosmetyków nie służyło tylko poprawie atrakcyjnego wyglądu zewnętrznego, ale było środkiem do osiągnięcia długowieczności i dobrego zdrowia (w sanskrycie − Aayush i Aarogyam) (Chauchan i in. 2014). Historia kosmetyki sięga początków

cywilizacji. Termin „kosmetyka", pochodzi prawdopodobnie od greckiego słowa „kosmeo" co oznacza „zdobić". Kosmetyka istnieje od niepamiętnych czasów. W jaskiniach epoki lodowcowej znaleziono wykonane z barwnika roślinnego barwidła, którymi malowano ciało i twarz. Jedną z najstarszych kultur była kultura sumeryjska. Na podstawie znalezisk w grobowcach królewskich dowiedziono, że ówczesna królowa znała sztukę makijażu. Wykopaliska sumeryjskie sięgające 3000 lat p.n.e. zawierają m.in. klejnoty, ozdoby i przedmioty służące do pielęgnacji urody (Kuczyński 2006, Lamer-Zarawska 2012, Chauchan i in. 2014).

Zdaniem Peters (2009) kolebką kosmetyki jest starożytny Egipt. Mieszkańcy Egiptu przywiązywali dużą wagę do pielęgnacji swojego ciała, kosmetyka była tu przejawem wytwornego życia. Kontynent Azjatycki uważa się za kolebkę rozwoju cywilizacji, która wykorzystywała liczne gatunki roślin do celów kosmetycznych. Najstarsze traktaty filozoficzno-medyczne związane z początkami tradycyjnej medycyny chińskiej, japońskiej, medycyny Kampo czy indyjskiej Ayurwedy sięgają kilku tysięcy lat przed narodzeniem Chrystusa.

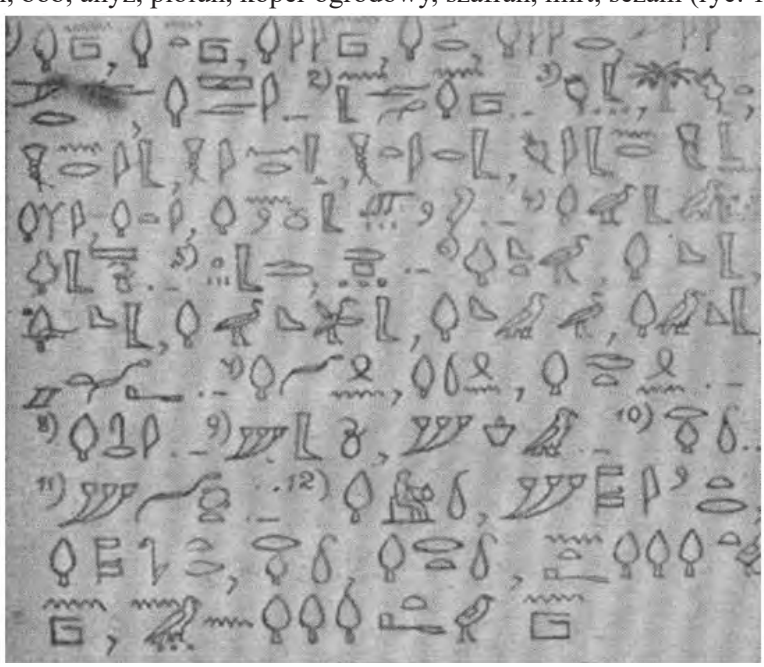
Najwcześniej starożytne ludy Azji poznały i wykorzystywały liczne gatunki roślin dla celów kosmetycznych. W tym samym czasie, wśród ludów zamieszkujących dorzecze azjatyckich rzek Tygrysu i Eufratu rozprzestrzeniało się lecznictwo ludowe, a stąd docierało dalej do Starożytnej Grecji i Rzymu. Ludność Eufratu i Tygrysu znała już wtedy dokładnie działanie rumianku, kopru, piołunu, nagietka, mirtu, tymianku, szałwii, które stosowano w leczeniu i usuwaniu niedoskonałości skóry i włosów.

Najstarszymi produktami kosmetycznymi, które wykorzystywano również w leczeniu czy żywieniu, były proste przetwory, np.: soki, przeciery, które sporządzano z owoców jadalnych, takich jak: jabłka, daktyle, figi, pigwy, morele, owoce granatu (Lamer-Zarawska 2012, Chauchan i in. 2014). W starożytnych kosmetykach, wykorzystywano również, takie surowce roślinne, jak: drewno sandałowe, czy żywice niektórych drzew np. mirra, galbanum, oilbanum. Dodawano je do aromatycznych balsamów, którymi nacierano ciało, włosy, paznokcie i zęby (Lamer-Zarawska 2012, Peters 2009). Wonne surowce olejkowe, pozwalały przez długie lata zachować zdrowy i piękny wygląd.

Stosowano również surowce pochodzenia zwierzęcego, np. skorupę żółwia, róg nosorożca, piżmo i cybet (wydzieliny gruczołów niektórych zwierząt), ale też mleko oślic, wielbłądów, kóz i owiec. Dla celów kosmetycznych robiono z nich wywary, które stosowano w postaci okładów na skórę lub wlewano do

kąpieli odmładzających. Przygotowywano z nich również kremy i maści. Podstawowym kremem był tłuszcz zwierzęcy oraz sproszkowany po wysuszeniu muł rzeczny i pływający po wodzie tzw. „olej rzeczny". Właściwości lecznicze roślin do wyrobu maści i mazideł jako pierwsi zastosowali Babilończycy. Do ich wyrobu użyli tłuszczu z wielbłąda, dzika, cielęcia, czy kozy. Do perfumowania kremów używano płatków róż. Z wysuszonych i roztartych kolorowych kwiatów czy owoców robiono szminki oraz farby do włosów np. hennę (Lamer-Zarawska 2012, Chauchan i in. 2014).

Bogatym źródłem wiedzy o roślinach używanych w kosmetyce starożytnego Egiptu jest tzw. papirus Ebersa, który pochodzi z ok. 1550 r. p.n.e. Papirus Ebersa opisywał ok. 190 gatunków roślin, zawierał ponad 900 recept. Jest tam wiele opisów preparatów kosmetycznych, środków odmładzających, usuwających plamy na skórze, ujędrniających skórę, jak również służących do pielęgnacji włosów i ich odsiwiania. W Egipcie uprawiano wówczas takie gatunki, jak: len, rącznik, kolendrę, figi, znano miętę, mak, indygo, konopie, oliwki, bób, anyż, piołun, koper ogrodowy, szafran, mirt, sezam (ryc. 1).



Rycina 1. Nazwy roślin wyrażone hieroglifami
Źródło:

Jednak wiedza, jak i władza były wówczas w rękach kapłanów. Znano już wówczas barwienie tkanin, wyrób i stosowanie olejków, preparaty kosmetyczne, balsamowanie zwłok, stosowanie żywic i balsamów. Królowa Egiptu Kleopatra napisała pierwszy poradnik kosmetyczny, w którym znalazły się m.in. przepisy na farbowanie włosów henną. Barwnik ten uzyskiwano z liści lawsonii bezbronnej, krzewu rosnącego w Indiach, na Filipinach i w Japonii. Henna barwi włosy i paznokcie na kolor miedzianoczerwony, a zmieszana z indygowcem barwierskim, który barwi na niebiesko (indygo), nadaje włosom barwę kasztanową aż do czarnej (Peters 2009). Do wyrobu maści i kremów kosmetycznych w starożytnym Egipcie używano olejów roślinnych, oliwy z oliwek, oleju wyciskanego z drzewa Moringa, oleju sezamowego, rycynowego oraz tłuszczów zwierzęcych. Olejki pachnące, najczęściej kwiatowe, znane były w Egipcie, Persji i Indiach. Stamtąd rozprzestrzeniały się na cały świat starożytny (Lamer-Zarawska 2012, Chauchan i in. 2014). Biblia zawiera też najstarsze wiadomości dotyczące medycyny i kosmetyki Żydów. Opisuje wonne pachnidła, olejki i balsamy służące do namaszczania ciała. Sporządzono je m.in. z dyptamu, rośliny wydzielającej mocno pachnący olejek eteryczny, iż w dniach, w których wydzielał się ten zapach, zdarzał się jej samozapłon. Jest to tzw. ,,krzew gorejący". Z innych ksiąg Biblii można dowiedzieć się o kosmetykach do pielęgnacji ciała, sporządzonych z różnorodnych gatunków roślin np. hyzopu, aloesu, macierzanki, tymianku a także surowców, głównie olejkowych sprowadzanych z innych krajów np. kora cynamonowca chińskiego (Chauchan i in. 2014).

Stosowanie kosmetyków na Bliskim Wschodzie można datować na czasy wedyjskie, które są już w 1000 wieku n.e. (Chauchan i in. 2014). Duży wkład w rozwój starożytnej kosmetyki wnieśli Persowie, którzy znali i doceniali gatunki, takie jak: mięta, rumianek, szałwia, piżmo i olejek różany (Andrearczyk 2005, Węglarz i in. 2009). Persowie przyczynili się do techniki otrzymywania kompozycji zapachowych. W produkcji wody różanej, bardzo wysoko cenionej w starożytności, dzięki Awicennie znalazła zastosowanie destylacja pary wodnej − specjalna metoda wydzielania olejków eterycznych z surowca, która stosowana jest również obecnie.

Sztukę wydobywania esencji zapachowych rozwinęli szczególnie Muzułmanie. Z pachnących części roślin, za pomocą metody destylacji z parą wodną, otrzymywano produkt wodno-olejkowy, który używano do wyrobu

pierwszych pachnideł kosmetycznych, mazideł pachnących służących do nacierania ciała po kąpieli, a także olejków eterycznych, które dodawano do kąpieli. Znano już wtedy działanie odświeżające olejku cytrynowego, lawendowego i różanego, uspokajającego, o działaniu stymulacyjnym, uśmierzającym zmęczenie. Stosowano również olejek geraniowy i różany o działaniu odprężającym, który usposabiał do miłości a także szałwię muszkatołową (Lamer-Zarawska 2012). Zaletami roślin wykorzystywanych w kosmetyce jest ich łagodne działanie, brak toksyczności i skutków ubocznych. Skuteczność ich zależy od zawartości substancji czynnych, które znajdują się w różnych częściach roślin, takich jak: glikozydy, garbniki, saponiny, olejki eteryczne, żywice i wiele innych. Liczba tych substancji zmienia się w zależności od wieku rośliny i warunków klimatyczno-glebowych (Kuczyński 2006, Peters 2009).

Istnieją dowody na wysoko zaawansowane koncepcje upiększania i stosowania dużej gamy kosmetyków, zarówno przez mężczyzn, jak i kobiety już w starożytnym Egipcie i starożytnych Indiach. Cały zakres używania surowców kosmetycznych i praktyk kosmetycznych, stworzonych przez starożytnych Egipcjan, Greków, czy Chińczyków był w oparciu o zasoby naturalne. Przepisy pielęgnacji skóry, opisane w literaturze ajurwedyjskiej, składają się z kilku wzorów obejmujących zioła i inne naturalne składniki. Zostały one wykorzystane jako zewnętrzne aplikacje w postaci olejów, wody, proszków, ziołowych surowców, takich jak: pasty, które zostały sklasyfikowane do kilku rodzajów, w zależności od temperatury, czasu trwania i grubości aplikacji, efektu upiększania, zabiegów przeciw starzeniu się (anti-aging), itp. Badania i przekazy tylko to potwierdzają. W kulturze sumeryjskiej (Mezpoptamia) uprawiano daktyle, czosnek, cebulę, sezam. Stosowano w kosmetyce m.in. szfran, piołun, lukrecję, hyzop, lulek czarny, bieluń, babkę lancetowatą i babkę większą, rumianek, toteż już 4000 lat temu, w państwie Sumerów, podjęto produkcję pierwszych kosmetyków.

Recepty na kosmetyki często były zaskakujące i pochodziły od kobiet wysoko postawionych w państwie. Np. królowa Saba stosowała maseczkę z mleka migdałowego, egipska królowa Nefretete, do dziś uważana za ideał piękna, używała kolorowych kosmetyków, np. cieni do powiek i szminek opartych na ochrze. Królowa Kleopatra stosowała żel aloesowy ujędrniający i maseczkę z krzemionki. Królowa Poppea uważała zabiegi upiększające za najświętszy rytuał. Do historii przeszły jej kąpiele w mleku oślic. Katarzyna Medycejska

z kolei zmywała twarz płynem na bazie soku z ogórka, a królowa Maria Stuart przemywała twarz wyłącznie białym winem. Cesarzowa Maria Antonina do demakijażu nie używała wody, a świeżą maślankę, natomiast ukochana Chopina do kąpieli stosowała miód, sól a także mleko. Aż po wiek XIX, receptury kosmetyków były oparte na przetworach roślinnych, przy niewielkim tylko współudziale przetworów zwierzęcych i mineralnych (Lamer-Zarawska 2012, Chauchan i in. 2014).

Obecnie w kosmetyce często rezygnuje się ze składników naturalnych, biologicznie aktywnych, które pozyskiwane są z tkanek zwierzęcych, zastępując je na rzecz składników pochodzenia roślinnego, np. fitohormonów. Nowoczesna kosmetyka, czyli sztuka upiększania ciała opiera się na kosmetologii, która jest częścią wiedzy medycznej – dermatologii. W kosmetologii wykorzystuje się najnowsze osiągnięcia biologii molekularnej, genetyki oraz biochemii. Kosmetologia zajmuje się sposobami podtrzymywania urody jak również zwalczaniem wad i niedoskonałości skóry, podkreśleniem jej zalet i naturalnego piękna w każdym wieku. Nowoczesna kosmetologia zajmuje się również korygowaniem i opóźnianiem procesów starzenia się skóry. Kosmetologia i kosmetyka przeciwstarzeniowa mają duże znaczenie w profilaktyce zaburzeń melanogenezy, jak również w kancerogenezie nowotworów skóry wywołanych promieniowaniem UV. Dużą rolę w tym zakresie odgrywa również w leczeniu i zapobieganiu fotoalergii, fotodermatoz i innych schorzeń skóry (Lamer-Zarawska 2012, Molski 2014).

Dominacja chemii w medycynie dała początek syntetycznym związkom chemicznym stosowanym w produkcji kosmetyków. Niskie koszty produkcji sprzyjały rozwojowi syntetycznych kosmetyków. Za przeżytek zaczęto uważać stosowanie ziół w kosmetyce. Jednak już na początku lat pięćdziesiątych XX wieku pojawiły się pierwsze zastrzeżenia dotyczące kosmetyków zawierających syntetyczne komponenty. Zauważono niepożądane działania tych kosmetyków i choroby z tym związane. Receptury kosmetyków do XIX wieku oparte były na przetworach z roślin z niewielkim udziałem przetworów zwierzęcych i mineralnych. Stosowanie w produkcji kosmetyków związków chemicznych otrzymywanych syntetycznie, zaczęło się wraz z początkiem stosowania chemioterapii w medycynie. Zachęcały do tego także niskie koszty produkcji i duża skuteczność działania, jak również możliwość łatwego wyjaśnienia ich działania.

Obecnie wiele osób chętnie sięga po kosmetyki pochodzenia naturalnego. Produktów naturalnych nie poleca się dla cer wrażliwych i nadreaktywnych, ponieważ stężenie składników aktywnych jest w nich dużo większe i dlatego mogą wywołać u niektórych osób podrażnienie. Może pojawić się również odczyn alergiczny, zaczerwienienie, swędzenie, pieczenie, wysypka, krostki czy łuszczenie. Wówczas natychmiast należy przerwać stosowanie danego zioła. Należy zwrócić uwagę na pochodzenie ziół. Istotne znaczenie ma termin zbioru roślin, ponieważ w określonym czasie wegetacji zawartość substancji aktywnych w roślinie może być zmienna. Rośliny używane w kosmetyce powinny być wolne od skażeń substancjami chemicznymi (metalami ciężkimi, pestycydami, skażeniami mikrobiologicznymi) (Anonimous 2015). Rozmieszczenie substancji czynnych w roślinie jest nierównomierne. Różne części tej samej rośliny mogą zawierać różne ilości substancji aktywnych. Surowcem zielarskim jest ta część rośliny, która zawiera największą ilość substancji czynnej. Z tego samego gatunku można pozyskać kilka rodzajów surowca. Każdy z nich należy zbierać w innym terminie i przygotowywać w inny sposób (Senderski 2009).

Obecnie zdrowy styl życia jest nie tylko „modą", ale standardem. Stąd też znów powróciły do łask zioła i ich produkty. Pomagają one leczyć różne choroby skórne, a jednocześnie doskonale pielęgnują urodę. Mogą wygładzać zmarszczki, rozjaśniać cerę, wzmacniać włosy i paznokcie. Stąd też surowce roślinne są niezbędne w recepturach naturalnych produktów kosmetycznych. Nastąpił ogromny wzrost zainteresowania zdrowymi i bezpiecznymi kosmetykami. Pod koniec XX wieku doskonałym i dostępnym źródłem aktywnych naturalnych surowców kosmetycznych stały się produkty spożywcze i ich składniki. Surowce takie, jak miód, mleko czy cukier wykorzystywane wcześniej w starożytności są znów używane do zabiegów kosmetycznych. Wybrane produkty spożywcze są także bardzo dobrymi nośnikami innych, cennych kosmetycznie substancji, np. stosuje się masło kakaowe w preparatach kosmetycznych w połączeniu z lanoliną, gdyż wspólnie wykazują one działanie synergistyczne – masło kakaowe znosi lepkość lanoliny, natomiast lanolina ułatwia przenikanie tego tłuszczu. Ponadto, w celu poprawy efektu kosmetycznego, do masy czekoladowej można wprowadzać współdziałające z nią synergicznie substancje, takie jak: kofeina, algi, czy owoce. Te powszechnie dostępne surowce kosmetyczne trafiły do gabinetów kosmetycznych oraz

salonów typu SPA, ale również do gotowych kosmetyków. Preparaty na bazie surowców spożywczych zwykle pięknie pachną i wyśmienicie smakują. Ich zaletą jest to, że jako produkty spożywcze mogą być stosowane również wewnętrznie, dostarczając konsumentom niezbędnych składników odżywczych, witamin i mikroelementów, a także niezastąpionych doznań organoleptycznych, które pośrednio mają wpływ na ludzkie emocje oraz samopoczucie. Zawarte w nich substancje mogą usprawniać działanie układu nerwowego. Surowce dotychczas spotykane w produktach spożywczych podbijają rynek kosmetyczny, wytyczając nowy, proekologiczny, szybko rozwijający się trend w kosmetyce i kosmetologii. Nowoczesny konsument kosmetyków ma wysoko rozwiniętą świadomość ekologiczną, toteż świadomie poszukuje aktywnego i skutecznego kosmetyku naturalnego (Majewska i in. 2010, Anonimous 2015).

KOSMECEUTYKI I ICH ZASTOSOWANIE

Kosmetyczne bogactwo naturalnych roślin z uprawy lub ze stanu naturalnego już od wielu lat doskonale sprawdza się w codziennej pielęgnacji skóry i włosów (Majewska i in. 2010). Kosmeceutyki są to hybrydy kosmetyczno-farmaceutyczne przeznaczone do poprawy zdrowia i urody za pomocą składników, które wpływają na funkcje biologiczne skóry. Naturalne surowce spożywcze są w pierwszym rzędzie kosmeceutykami, gdyż są bogatym źródłem różnorodnych związków kosmetycznie aktywnych, które determinują ich cenne i pożądane właściwości. Do najchętniej wykorzystywanych produktów należą mleko i jego przetwory, miód, czekolada, kawa, herbata, a także piwo i kawior. Produkty te są źródłem cennych witamin, makro- i mikroelementów, białek i aminokwasów, węglowodanów, kwasów tłuszczowych, fosfolipidów, antyoksydantów oraz czynnych kosmetycznie alkaloidów, takich jak: kofeina czy teobromina. Związki te działają wzmacniająco i osłaniająco, w stosunku do skóry i włosów, są składnikami preparatów nawilżających, peelingujących i antycellulitowych, działają przeciwstarzeniowo i chronią przed promieniowaniem UV (Kuczyński 2006, Majewska i in. 2010, Ballesteros i in. 2014, Kiełtyka-Dadasiewicz i in. 2014).

Na rynku obserwuje się wzrost liczby kosmetyków, które mają działanie antycellulitowe, zawierające składniki pochodzenia roślinnego. W walce z lipodystrofią ich główne działanie polega na poprawie mikrokrążenia w naczyniach włosowatych, likwidowaniu zastojów limfatycznych, zmniejszaniu

stanów zapalnych oraz wzmacnianiu naczyń krwionośnych. Takie działanie posiadają ekstrakty z kasztanowca zwyczajnego, arniki górskiej, miłorzębu japońskiego, batata i wiele innych. Mają one szczególne zastosowanie u osób, u których występuje nasilony obrzęk, ale sprawdzają się również w każdej postaci cellulitu. Ze względu na ograniczenia związane ze swobodnym przenikaniem związków w głąb skóry, do preparatów kosmetycznych dodaje się substancje promujące transport transepidermalny (Krochmal-Marczak i in. 2013, Matuszek i in. 2013, Kiełtyka-Dadasiewicz i in. 2014). Wiele produktów spożywczych powszechnie dostępnych, działa wielokierunkowo i kompleksowo, będąc naturalnymi składnikami kosmetyków, które w szybkim tempie wkraczają na rynek kosmetyczny, jednocześnie wpisując się w „naturalny" styl życia. Wzrost zainteresowania tzw. zdrowymi i bezpiecznymi kosmetykami stanowi doskonałe uzupełnienie kreowanej koncepcji „naturalności" ludzkiego życia.

W recepturach produktów kosmetycznych znów można spotkać komponenty wytwarzane na bazie dobrze znanych surowców roślinnych i zwierzęcych, a najbardziej cenione składniki kosmetyczne są pochodzenia naturalnego, bez dodatków substancji chemicznych uznawanych za szkodliwe dla człowieka, a stosowanych w większości produkowanych na skalę masową kosmetyków. Naturalne surowce zwykle są łagodne dla skóry i przyjazne dla środowiska, działają pobudzająco na naturalne funkcje odnowy skóry, odżywiają i pielęgnują, upiększają oraz chronią. Obecnie jadalne komponenty pochodzenia spożywczego coraz częściej można spotkać w nowoczesnych preparatach kosmetycznych. Wykorzystywane są różnorodne owoce, oleje, nabiał czy drożdże, czekolada, kawa, herbata. Wysoką aktywnością kosmetyczną charakteryzują się także wybrane wina i piwa oraz produkty luksusowe, np. kawior czy trufle. W preparatach kosmetycznych pojawiają się również składniki, takie jak: wanilia, rozgrzewający cynamon i imbir, orzechy, syrop klonowy, niektóre grzyby, a ich oferta jest systematycznie poszerzana (Peters 2009, Majewska 2010, Ballesteros i in. 2014).

Za produkty o dużej wartości biologicznej, znajdujące ogromne zastosowanie w kosmetyce, uznaje się zielarskie surowce roślinne (Węglarz i in. 2009, Bączek i in. 2010).

Rumianek (*Chamomilla recutita* L.) zwany też rumiankiem rzymskim lub niemieckim towarzyszył ludzkości od dawna, a jego lotny olejek

wyizolowano już 500 lat temu. Błękitny olejek rumiankowy zawiera chamazulen i bisabolol, składniki o działaniu przeciwzapalnym, przeciwbakteryjnym i przeciwgrzybiczym. W zielu są też flawonoidy, kumaryny, związki śluzowe i polisacharydy. Ekstrakt z rumianku jest składnikiem szamponów, preparatów do zmywania makijażu, mydła, żelu pod prysznic, jak też maści. Blondynkom poleca się płukanie włosów w naparze z rumianku (Andrearczyk 2005, Haziri i in. 2010).

Krwawnik lekarski (*Achillea milefolium* L.) jest byliną, wykorzystywaną do celów leczniczych i kosmetycznych, której surowcem jest kwitnące ziele. Surowiec ten pochodzi ze stanowisk naturalnych i różni się istotnie zawartością związków biologicznie czynnych, tak pomiędzy populacjami, jak i rejonami. Populacje krwawnika pospolitego zebrane w Polsce ze stanu naturalnego różniły się zawartością olejku eterycznego (0,17–0,60%), garbników (0,51–2,67%), chamazulenu (0,88–16,75%) i bisabololu (0,10–5,85%) (Bączek i in. 2013). Zróżnicowanie wewnątrzgatunkowe krwawnika, sprawia, że surowiec różni się istotnie zawartością poszczególnych składników olejku: β-pinen (0,33–62,26%), β-mircen (0,05–69,76%), α-felandren (0,13–29,96%), 1,8-cyneol (2,30–21,57%) oraz chamazulen (0,08–30,70%) (Węglarz i in. 2009, Bączek i in. 2010). Wyciągi z ziela wykazują działanie przeciwkrwotoczne, ale stosowane są także w celu łagodzenia stanów zapalnych skóry i błon śluzowych oraz jako dodatek do kąpieli w zaburzeniach funkcjonowania narządów rodnych u kobiet (Van Wyk, Wink, 2004, Węglarz i in. 2009, Haziri i in. 2010).

Bratek, zwany też fiołkiem trójbarwnym (*Viola tricolor* L.), stanowi surowiec flawonoidowy (ziele). Główne flawonoidy to wiolantyna (glikozyd apigeniny) i rutyna (glikozyd kwercetyny). Ziele bratka stosowane jest w zaburzeniach przemiany materii. Dzięki działaniu moczopędnemu oczyszcza organizm, jest wykorzystywane w leczeniu przewlekłych chorób metabolicznych. W dermatologii ziele bratka stosowane jest w przypadku kruchości naczyń krwionośnych, w krwawych wylewach podskórnych, tzw. pajączkach, bowiem flawonoidy (rutyna) uszczelniają włosowate naczynia krwionośne. Ziele bratka jest cenione w leczeniu wyprysków skórnych i młodzieńczego trądziku. Picie naparu z bratka ma działanie oczyszczające, oczyszcza „pryszczatą" cerę. Ponadto jego działanie jest kompleksowe: antyoksydacyjne, przeciwzapalne, stymulujące na enzymy odtruwające. Flawonoidy bratka mają też udokumentowane działanie przeciwbakteryjne i przeciwwirusowe (Węglarz i in. 2009).

Skrzyp polny (*Equisetum aryense* L.) zawiera w pędach flawonoidy, kwasy fenolowe, niewielkie ilości saponin. Surowiec ten ma szczególnie dużo rozpuszczalnych w wodzie związków krzemu (do 10%). Duże ilości krzemu znajdują się w skórze, włosach i paznokciach. Pierwiastek ten m.in. odpowiada za utrzymanie wilgotności tkanki łącznej, zapewnia skórze elastyczność, sprężystość i zdrowy wygląd. Przeciwdziała procesom tworzenia się zmarszczek. Związki krzemu korzystnie działają na regenerację tkanek, na tworzenie tkanki łącznej, w tym białek: kolagenu i keratyny. Niedobór krzemu w organizmie odbija się nie tylko na upośledzonej syntezie kolagenu, elastyczności stawów i zdrowiu kości, ale także na stanie włosów i paznokci. Skrzyp ma zastosowanie w pielęgnacji skóry. Naparami ze skrzypu można przemywać twarz, co poprawia elastyczność starzejącej się skóry, a u nastolatków zapobiega trądzikowi. Wyciągi ze skrzypu są dodawane do wielu kosmetyków: toników, szamponów i odżywek do włosów (Węglarz i in. 2009).

Pokrzywa zwyczajna (*Urtica dioica* L.) to cenny, pospolity chwast. Liście pokrzywy zawierają witaminy z grupy B, witaminy C i K, flawonoidy, kumaryny, garbniki, aminy, kwasy organiczne (mrówkowy), sole mineralne (potasu, żelaza, wapnia i krzemu). Kiedyś pokrzywę stosowano przeciw reumatyzmowi; współczesne prace sugerują, że to środek ogólnie wzmacniający i zwiększający siły obronne organizmu. W postaci naparów czy wyciągów „oczyszcza krew", bowiem ma działanie moczopędne. Picie wywaru i soku z pokrzywy może przeciwdziałać anemii, zawiera dużą ilość witaminy C i dobrze przyswajalnego żelaza. Wpływa korzystnie na układ krwiotwórczy. Liście pokrzywy są stosowane w kosmetyce do pielęgnacji skóry i włosów skłonnych do przetłuszczania się. Wyciąg z pokrzywy jest składnikiem szamponów i odżywek i środkiem wzmacniającym włosy (Węglarz i in. 2009).

Dąb szypułkowy (*Quercus robur* L.) i **bezszypułkowy** (*Quercus sessilis* E.) dostarczają surowca leczniczego, jakim jest kora drzewa. Najważniejszymi bioaktywnymi składnikami tego surowca są związki polifenolowe, garbniki. Są to garbniki hydrolizujące (galotaniny i elagotaniny) i niehydrolizujące (polimery katechinowe). Mają one działanie ściągające, gdyż tworzą trwałe połączenia z białkami błon śluzowych, co hamuje przenikanie wody (działanie przeciwbiegunkowe). Garbniki działają korzystnie na ściany naczyń krwionośnych, zmniejszając ich przepuszczalność hamują mikrokrwawienia. Mają też właściwości antyseptyczne. Kora dębu jest składnikiem mieszanek

ziołowych, np. ułatwiających gojenie ran, do płukania gardła i jamy ustnej, do stosowania przy upławach. Napar z kory dębowej jest stosowany też w pielęgnacji przetłuszczających się i wypadających włosów. Nadaje się zwłaszcza do płukania ciemnych włosów. Czerwone wino przechowywane w dębowych beczkach zawiera elagitaniny z drewna, które działają korzystnie, bo obniżają ciśnienie i poprawiaj ą reaktywność naczyń krwionośnych (Węglarz i in. 2009, Majewska i in. 2010).

Rozmaryn lekarski (*Rosmarinus officinalis* L.) przedłuża młodość i pomaga w zachowaniu urody. Ważnym składnikiem skóry jest kwas hialuronowy, który wiąże wodę i zapewnia skórze elastyczność. Niestety, z wiekiem jego ilość maleje, skóra staje się sucha i powstają zmarszczki. Inhibitorem hialuronidazy, enzymu, który rozkłada kwas hialuronowy, jest kwas rozmarynowy. Jest silnym antyoksydantem, likwiduje wolne rodniki, co opóźnia proces starzenia się. Kwas rozmarynowy ma działanie przeciwbakteryjne oraz przeciwwirusowe (np. przeciwko wirusom HSV-1). Liście rozmarynu stanowią jedno z najbogatszych źródeł kwasu rozmarynowego (Haziri i in. 2010).

Jednym z ciekawych przykładów zastosowania naturalnych substancji w kosmeceutyce jest olej rokitnikowy często stosowany w kosmetologii, jako składnik do produkcji kremów. Według Pluty (2000), wykorzystuje się jego działanie odżywcze, łagodzące oraz przeciwrodnikowe. Wchodzący w skład oleju kwas palmitooleinowy jest materiałem budulcowym lipidów naskórka oraz bardzo korzystnie działa regenerująco na wysuszoną skórę. Dzięki swoim cennym składnikom olej ten chroni skórę przed działaniem promieni UV, można go zatem stosować jako filtr słoneczny. Łoźna i in. (2012), polecają go do regeneracji włosów wysuszonych i łamliwych, szczególnie zniszczonych różnymi zabiegami fryzjerskimi. W sprzedaży dostępne są szampony, odżywki lub maski z dodatkiem oleju rokitnikowego (Węglarz i in. 2009).

Możliwości kosmetycznego zastosowania **kawy** dostrzeżono dopiero w połowie ubiegłego stulecia. Zwrócono uwagę na możliwość użycia mielonej kawy, jako substancji peelingującej, co doskonale uzupełnia efekt antycellulitowy kofeiny. Po stwierdzeniu w kawie dużej zawartości związków polifenolowych, głównie w formie tzw. fenolokwasów, zaczęto wykorzystywać ją jako substancję neutralizującą wolne rodniki i niwelującą oznaki starzenia się skóry. Cechy te w jeszcze większym stopniu zaznaczone są w zielonych, niepalonych ziarnach kawy, stąd też stają się hitem wśród kosmetyków kawowych. Zawarta w niej kofeina znajduje zastosowanie w kosmetyce.

Ze względu na jej zdolność do pobudzania przemiany materii wykorzystywana jest w zabiegach stosowanych na całe ciało, mających na celu redukcję tkanki tłuszczowej i cellulitu. W preparatach o takim przeznaczeniu stosuje się tak czystą kofeinę, głównie pochodzenia naturalnego, jak i ekstrakt z ziaren kawy, szczególnie zielonej, niepalonej. Kofeina łatwo łączy się z warstwą ochronną skóry oraz przenika przez naskórek, co powoduje, że wchłanianie jej zasadniczej części następuje w skórze właściwej. Tutaj pobudza ona mikrocyrkulację i poprawia krążenie krwi w naczyniach włosowatych oraz powoduje uwolnienie nadmiaru tłuszczu z adipocytów i przyspiesza jego rozkład do wolnych kwasów tłuszczowych. Ponadto kofeina hamuje aktywność fosfodiesterazy oraz zwiększa wydzielanie katecholamin, dzięki czemu przyczynia się do widocznego zmniejszenia objawów cellulitu oraz poprawy gładkości i sprężystości skóry. Podobne do kofeiny, choć wyraźnie słabsze działanie przeciwcelulitowe wykazują także dwa pozostałe alkaloidy purynowe – teobromina i teofilina. Występują one w kawie jednak w znacznie mniejszej ilości. Za działanie redukujące zmarszczki i poprawiające wygląd skóry odpowiedzialne jest również występowanie efektu antyoksydacyjnego kofeiny (Wintgens 2009, Ballesteros i in. 2014). Wraz z kwasami fenolowymi tworzy ona kompleks substancji chroniący komórki skóry przed szkodliwymi skutkami promieniowania słonecznego, głównie UVB. Zawarta w kosmetykach do pielęgnacji włosów działa ochronnie na mieszki włosowe, przez co zmniejsza intensywność i szybkość męskiego łysienia. Kofeina zastosowana wewnętrznie, w dużej dawce, powyżej 300 mg/dobę, powoduje niewielkie podniesienie temperatury ciała, przez co zwiększa ilość spalanych kalorii podczas wysiłku fizycznego i wpływa na zmniejszenie tłuszczu zapasowego. Zatem może być wykorzystywana w tzw. kuracjach odchudzających, jednak zawsze pod kontrolą fizjologa. W celu skutecznego wprowadzenia odpowiedniej dawki kofeiny do tkanki podskórnej, czyli do podstawowego miejsca jej aktywności, często stosuje się metody wspomagane działaniem różnych czynników fizycznych. Jest to m.in. mezoterapia w różnych formach, bodywrapping z użyciem kofeiny oraz zabiegi z zastosowaniem odpowiednio dobranego promieniowania podczerwonego lub ultradźwięków. Te ostatnie same w sobie mają działanie antycellulitowe, więc przy połączeniu ich z kofeiną uzyskuje się efekt synergizmu działania. Obecność kofeiny w ziarnach kawy wykorzystywana jest także podczas peelingów kawowych. Zabiegi tego typu

służą usunięciu zewnętrznej warstwy naskórka, ale jednocześnie poprawiają krążenie krwi w skórze i tkance podskórnej oraz usprawniają przepływ limfy, a ponadto istotnie wpływają na poprawę nastroju poprzez wywoływanie przyjemnych doznań zapachowych. Stosuje się w tym celu świeżo mieloną kawę, często w połączeniu z gruboziarnistą solą morską oraz ze składnikami rozgrzewającymi, np. imbirem. Takie połączenie jest wykorzystywane w aromaterapeutycznych zabiegach relaksujących w gabinetach typu SPA. Oprócz działania wyszczuplającego, wszelkiego rodzaju maseczki z kawy palonej mogą wykazywać też działanie poprawiające barwę i elastyczność skóry. Zielona kawa niepoddawana procesowi palenia, bogatsza w kwas chlorogenowy, jest doskonałym preparatem przeciwwolnorodnikowym, zabezpieczającym skórę przed skutkami czynników środowiskowych i pod tym względem podobna do zielonej herbaty (Wintgens 2009, Haziri i in. 2010, Majewska i in. 2010, Ballesteros i in. 2014).

Duże znaczenie w kosmetyce mają liście **herbaty chińskiej** (*Camelina sinensis*) i **indyjskiej** (*Camelina assamica*). We wszystkich herbatach największą grupę związków stanowią polifenole. Należą do nich flawanole (katechina, gallokatechina i ich formy epimeryczne), flawonole (kwercetyna, kemferol, rutyna), kwasy fenolowe (galusowy, kawowy, chlorogenowy, ferulowy), taniny, które są estrami fenolokwasów z katechinami oraz glikozydy, będące połączeniami tych ostatnich z cukrami. Następne grupy tworzą: ksantyny (kofeina, teofilina, teobromina), pektyny, związki białkowe (gluteliny, albuminy, enzymy i aminokwas teanina), składniki soli mineralnych, witaminy (z grupy B oraz A, K i C), barwniki (chlorofil, ksantofil, karoten, tearubiginy, teaflawiny) oraz olejki eteryczne. (Majewska i in . 2010). Bogactwo substancji aktywnych warunkuje korzystny wpływ herbaty na organizm ludzki, a także pozwala wykorzystywać ją jako surowiec kosmetyczny. Duża zawartość polifenoli, przekraczająca 10%, a niekiedy sięgająca nawet 30% suchej masy liści zielonej herbaty, decyduje o jej silnych właściwościach antyoksydacyjnych, zwalczających różne formy wolnych rodników, takich jak: tlen singletowy, nadtlenek wodoru, rodnik hydroksylowy i rodniki ponadtlenkowe.

Wśród antyoksydantów herbaty najsilniejsze działanie wykazuje galusan epigallokatechiny (EGCG). Jego zdolność neutralizowania wolnych rodników i działanie przeciwutleniające powiązane są z możliwościami chelatowania metali. Kompleksując jony metali, które są katalizatorami wolnorodnikowych

procesów utleniania oraz składnikami ważnych enzymów, przyczynia się do spowolnienia procesów powstawania wysokoutlenionych, niebezpiecznych dla organizmu form aktywnych biomolekuł lub do dezaktywacji biokatalizatorów. Np. podczas blokowania urokinazy, enzymu wydzielanego przez komórki nowotworowe i odpowiedzialnego za niszczenie zdrowych komórek. Hamowanie innych enzymów, takich jak: hialuronidaza, kolagenaza, metaloproteinaza i lipoksygenaza, odpowiedzialnych za degradację ważnych dla organizmu, a szczególnie dla skóry, komponentów, jakimi są kwas hialuronowy, kolagen, elastyna i lipidy cementu komórkowego, powstrzymuje występowanie objawów procesu starzenia się.

Wyniki badań Kisały (2009) potwierdziły, że polifenole wpływają w zróżnicowany sposób na poszczególne warstwy skóry. W warstwie rogowej działają przeciwrodnikowo i przeciwutleniająco. W głębszych partiach modyfikują aktywność enzymów oraz chronią przed szkodliwymi właściwościami promieniowania UV. W skórze właściwej wpływają na stan naczyń krwionośnych i stymulują mikrokrążenie skórne. Często są to procesy wzajemnie ze sobą powiązane. Chroniąc obecną w organizmie witaminę C przed utlenieniem, umożliwiają prawidłowy jej udział nie tylko w procesach wewnątrzkomórkowych, ale także w syntezie kolagenu, substancji o wyjątkowym znaczeniu dla ogólnej kondycji skóry oraz ścian naczyń krwionośnych. Hamowanie uwalniania histaminy i ochrona kwasu hialuronowego przyczyniają się do uszczelnienia naczyń krwionośnych. Wzmocnienie naczyń następuje poprzez hamowanie utleniania adrenaliny odpowiedzialnej za ich skurcze. Polifenole, chroniąc adrenalinę przed utlenieniem, wpływają pośrednio wzmacniająco na naczynia krwionośne. Także hamowanie syntezy fibryny zapobiega agregacji płytek krwi i usprawnia przepływ krwi. W stymulacji mikrokrążenia skórnego wykorzystywane są przeciwzapalne właściwości związków polifenolowych. Z jednej strony uwidacznia się to poprzez ochronę lipidów cementu międzykomórkowego oraz hamowanie aktywności mediatorów stanów zapalnych, takich jak: tromboksany, prostaglandyny, leukotrieny i tlenki azotu, z drugiej strony – jest to neutralizowanie wolnych rodników będących źródłem stanów zapalnych zaburzając krążenie (Kisała 2009, Majewska i in. 2010).

Nowymi, mało znanymi na polskim rynku surowcami kosmetycznymi są **słonecznik bulwiasty** (*Heliantus tuberosus* L.) i **batat** (*Ipomoea batatas* L. [Lam.]). Dzięki zawartości cennych składników mineralnych i pokarmowych

bulwy *Helianthus tuberosus* mogą stać się bardzo cennym surowcem dla przemysłu farmaceutycznego. Również części nadziemne tego gatunku, ze względu na bogaty zestaw wielocukrów, białek, kwasów organicznych, witamin i innych związków stanowią doskonały surowiec zielarski i kosmetyczny (Reshetnik 2011). Są już dostępne na polskim rynku preparaty zawierające *Helianthus tuberosus*. Ich stosowanie jest zalecane m.in. w profilaktyce i leczeniu cukrzycy, chorób serca i naczyń, przy zwiększonym obciążeniu fizycznym i psychicznym (stany przewlekłego zmęczenia), w celu utrzymania właściwej mikroflory jelit, wzmacnia układ odpornościowy, a także w uzupełnieniu diety w składniki wspomagające odchudzanie (Kiełtyka-Dadasiewicz i in. 2014, Sawicka i in. 2013). W Republice Adygei, w Rosji, najwyższej klasy kwiaty słonecznika bulwiastego służą do przygotowywania napojów herbacianych z dodatkiem różnych ziół. Napary z kwiatów słonecznika bulwiastego mogą oczyścić organizm i przywrócić system odpornościowy, wzmacniają też naczynia krwionośne i dodają organizmowi energii, a także mają właściwości lecznicze i profilaktyczne w leczeniu cukrzycy i chorób nerek (Yaroshevich i in. 2011).

BIBLIOTEKI ZWIĄZKÓW POCHODZENIA NATURALNEGO

Obecnie firmy farmaceutyczne i kosmetyczne tworzą zarówno biblioteki związków bioaktywnych, jak i ich syntetycznych analogów. Zawierają one wiele cząsteczek o różnorodnych strukturach i właściwościach. Tworzone są również biblioteki nieaktywnych biologicznie naturalnych ekstraktów, w których dokonuje się modyfikacji chemicznych grup często występujących w związkach pochodzenia naturalnego w grupy rzadko produkowane podczas wtórnego metabolizmu. Uzyskuje się w ten sposób udoskonalenie naturalnego systemu produkcji przez syntetyczne modyfikacje. Pozwala to na analizę SAR (structural-activity relationship).

Biblioteki związków pochodzenia naturalnego mogą zawierać nieoczyszczone, lub wstępnie oczyszczone ekstrakty oraz metabolity oczyszczone. Mimo iż w HTS stosuje się całkowicie oczyszczone mieszaniny, nieoczyszczone ekstrakty są również ważnym źródłem potencjalnych struktur, ponieważ są tańsze i łatwiejsze do pozyskania. Biblioteki związków syntetycznych charakteryzują się zdefiniowaną strukturą chemiczną swoich zbiorów. Natomiast w bibliotekach związków naturalnych zawarte są za-

zwyczaj nieoczyszczone lub wstępnie oczyszczone ekstrakty (Haziri i in. 2010, Solecka i in. 2012). Biblioteki muszą dysponować substancjami o odpowiedniej czystości w ilości 10-100 mg. Wymaganiem standardowym jest co najmniej 80% czystość związku. Im bardziej oczyszczony, tym wyższa jest jego cena. Do sprawdzania jakości związków w bibliotece stosuje się połączenia technik H NMR i LC-MS, a ich rozpuszczalność i stabilność określa się często w DMSO. Typowe biblioteki związków chemicznych w większych koncernach kosmetycznych i farmaceutyznych zawierają miliony związków chemicznych. Zbiory te podlegają ciągłym uaktualniającym je zmianom. W zależności od korelacji biologicznych związków z określonym celem poszukiwań dodaje się je lub usuwa (Solecka i in. 2012).

Do tej pory odkryto i przebadano pod kątem aktywności biologicznej mniej niż 1% mikroorganizmów i mniej niż 15% roślin wyższych. Związki naturalne są izolowane i oczyszczane wieloetapowo; mają zróżnicowaną dostępność, a ich analizy są skomplikowane. Po uzyskaniu metabolitu z określonego źródła prowadzi się skrining jego właściwości bioaktywnych, analizę struktury chemicznej, syntezę analogów i następnie wybiera optymalną cząsteczkę kosmetyku do dalszych badań. Nowoczesne techniki MS i NMR umożliwiają analizę struktury chemicznej związku, HPLC jego rozdział, a HTS identyfikację znanych związków i potencjalnych kosmetyków i odkrywanie corocznie tysięcy związków pochodzenia naturalnego. Z tej liczby, w wyniku szczegółowych analiz, tylko kilka związków ma szanse na wprowadzenie do produkcji. Bioaktywne metabolity o unikalnej budowie przyciągają uwagę chemików zainteresowanych syntezą nowych cząsteczek. Stworzenie i utrzymanie zbiorów związków naturalnych (bibliotek) jest na razie opłacalne tylko dla dużych koncernów kosmetycznych. Firmy te, ze względu na dużą konkurencję chcą wyprodukować nowy kosmetyk szybko i jak najmniejszym kosztem. Dlatego ważna jest zarówno jakość związków znajdujących się w bibliotece chemicznej, jak i ich dostępność (gromadzenie w wyłącznie związków aktywnych (Sharangi 2009, Solecka i in. 2012).

BEZPIECZEŃSTWO KOSMETYKÓW

Bezpieczeństwo produktów kosmetycznych, takich jak szminki, tusze do rzęs, pudry, kremy, maści, jest kluczową kwestią, która jest nie tylko zagadnieniem naukowym, ale także ważną dla społeczeństwa, odpowiednich agencji

regulacyjnych, jak i konsumentów, służby zdrowia i organizacji rządowych. Istnieje pilna potrzeba, aby zatrzymać importowanie niebezpiecznych kosmetyków zawierających niebezpieczne ilości metali ciężkich. Niebezpieczne mogą być także dodatki do kosmetyków (Chauchan i in. 2014, Pasieczna-Patkowska, Olejnik 2014).

Surowce roślinne są często wykorzystywane w przemyśle kosmetycznym, m.in. w produktach o działaniu przeciwstarzeniowym, w związku z przypisywanym im działaniem odżywczym oraz regenerującym skórę, jak również w celu poprawy konsystencji bądź zapachu danego preparatu. Jednak składniki te mogą być przyczyną reakcji alergicznych, w tym alergii kontaktowej. Jak twierdzą Zabiegała i in. (2012) co drugi kosmetyk przeciwstarzeniowy zawiera jednak substancje roślinne o znanym potencjale uczulającym, z których najczęściej występują citronellol, bisabolol oraz geraniol.

BIBLIOGRAFIA:

Andrearczyk T. 2005. Skromny rumianek. Panacea 3 (12): 35.

Bączek, 2013. Zróżnicowanie chemiczne dziko rosnących populacji krwawnika pospolitego (*Achillea millefolium* L.) Polish Journal of Agronomy 15: 89–94.

Chauhan S.B., Chandak A., Agrawal S.S. 2014. Evaluation of Heavy Metals contamination in Marketed Lipsticks. International Journal of Advanced Research 2(4): 257-262. online: http://www.8dey.ir/archives/5785

Haziri A.I., Aliaga N., Ismaili M., Govori-Odai S., Leci O., Faiku F., Arapi V., Haziri I. 2010. Secondary Metabolites in Essential Oil of *Achillea millefolium* (L.) Growing Wild in East Part of Kosova. Amer. J. Biochem. Biotechnol., 6: 32-34.

Kiełtyka-Dadasiewicz A, Sawicka B, Krochmal-Marczak B, Bienia B. 2014. Inulina jako produkt spożywczy, paszowy, farmaceutyczny, kosmetyczny i energetyczny. Towaroznawcze Problemy jakości/ Polish Journal of commodity Science., Wyd. UTH i ITE, Radom 1(38): 18-26.

Kiełtyka-Dadasiewicz A., Król B., Krochmal-Marczak B. 2014. Innowacyjne formy surowców roślinnych jako komponenty nowoczesnych kosmetyków. [w:] Nowoczesne Technologie i Zabiegi w Kosmetologii. Red. Gorzel. M., Kiełtyka-Dadasiewicz A.: 293-308, ISBN-978-83-60594-41-4

Kisała, J. (2009). Antyutleniacze pochodzenia roślinnego i syntetycznego – ich rola i właściwości. Zeszyty Naukowe Polskiego Towarzystwa Inżynierów Ekologów, 11: 109–114.

Ballesteros L.F., Teixeira J.A., Mussatto S.I. 2014. Chemical, Functional, and Structural Properties of Spent Coffee Grounds and Coffee Silverskin. Food Bioprocess Technol. 7: 3493-3503, DOI 10.1007/s11947-014-1349-z.

Krochmal-Marczak B., Sawicka B. 2013. Właściwości zdrowotne i znaczenie gospodarcze batata *(Ipomea batatas L*. [Lam]*)*. [w:] Ziołolecznictwo, biokosmetyki i żywność funkcjonalna, Wyd. PWSZ im. Stanisława Pigonia w Krośnie: 255-264. ISBN 978-83-64457-00-5.

Kuczyński S. 2006. Kosmeceutyki – więcej niż kosmetyki. Panacea 1 (14): 20-23.

Lamer-Zarawska E. 2012. Rośliny w kosmetyce w kosmetologii przeciwstarzeniowej. PZWL, Warszawa.

Łoźna K., Kita A., Styczyńska M., Biernat J. 2012. Skład kwasów olejów zalecanych w profilaktyce chorób cywilizacyjnych. Probl. Hig. Epidemiol., 93(4): 871- 875.

Majewska K., Olender D., Pawełczyk A., Zaprutko T., Żwawiak J., Zaprutko L. 2010. Aktywne kosmetyki wśród produktów spożywczych. Homines Hominibus 6: 65–96, ISSN 1890-3883.

Matuszek J., Kowalczyk M., Barańska A., Jasikowski M., Kozyra M. 2013. Zastosowanie wybranych roślin w redukcji cellulitu [w:] Ziołolecznictwo, biokosmetyki i żywność funkcjonalna, Wyd. PWSZ im. Stanisława Pigonia w Krośnie: 266-276. ISBN 978-83-64457-00-5.

Molski M. 2014. Nowoczesna Kosmetologia. t. 1 i 2, Warszawa, PWN SA.

Pasieczna-Patkowska S., Olejnik T. 2014. Analysis of cosmetic products using different IR spectroscopy techniques. Annales UMCS, Chemia 68(1-2): 95–106, ISSN (Online) 2083-358X, DOI: 10.2478/umcschem-2013-0008

Peters I. 2009. Kosmetyka. Wyd. REA, Warszawa.

Pluta S. 2000. Rokitnik – wartościowy gatunek do uprawy w Polsce. Rocz. AR. Pozn. 323, Ogrodn. (31)2:415-420.

Reshetnik L.A. 2011. Jerusalem artichokes in the health and medical nutrition. of the International Conference in Moskov, 24-25.11: 15-17.

Sawicka B., Bienia B., Krochmal-Marczak B., 2013. Prozdrowotne właściwości słonecznika bulwiastego *(Helianthus Tuberosum L.)* [w:] Ziołolecznictwo, biokosmetyki i żywność funkcjonalna, Wyd. PWSZ im. Stanisława Pigonia w Krośnie: 365 - 382. ISBN 978-83-64457-00-5.

Senderski M. 2009. Zioła. Wyd. K.E. Liber, Warszawa.

Solecka J., Zajko J., Rajnisz A., Pasternak M.A. 2012. Poszukiwanie nowych leków pochodzenia naturalnego. *www.kwadryga.pl/upload/Dokumenty/Artykuly.../12_01_naukowy.pdf*

Sharangi A.B. (2009). Medicinal and therapeutic potentialities of tea (*Camelia sinensis* L.) – A review. Food Res. Int. 42: 529–535.

Van Wyk B.E., Wink M., 2004. Medicinal Plants of the World. MedPharm Polska, Wrocław, 480 ss.

Węglarz Z., Geszprych A., Kosakowska O., Osińska E., Pelc M., Przybył J.L., 2009: Intraspecifi c diversity of Polish wild growing medicinal plants being introduced into cultivation. Pam. Puł., 151(1): 381-392.

Wintgens, J.N. 2009. Coffee: Growing, Processing, Sustainable Production: A Guidebook for Growers, Processors, Traders and Researchers (wyd. 2). Weinheim: Wiley-VCH.

Yaroshevich M.I., Gil T., Savic IM. 2011. Study, justification and development of major agrotechnical methods topinambur growing in Belarus. Proceedings of the International Conference on Jerusalem artichoke. Moskva, 24-25.11: 24-27.

Zabiegała A., Wojtanowska J., Śpiewak R. 2012. Występowanie składników roślinnych o znanym potencjale uczulającym w kosmetykach przeciwstarzeniowych. Polish Journal of Cosmetology 15(4): 259-264.