

# Czy kosmetyki mogą nie zawierać konserwantów?

## Can cosmetics be preservative-free?

HALINA BOJAROWICZ <sup>1/</sup>, PATRYCJA FRONCZAK <sup>2/</sup>, JERZY KRYSIŃSKI <sup>1/</sup>

<sup>1/</sup> Katedra Technologii Postaci Leku, Wydział Farmaceutyczny Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

<sup>2/</sup> Absolwentka Wydziału Farmaceutycznego Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Coraz częściej oferowane są kosmetyki, które na etykiecie mają napis: 'bez konserwantów'. Informacja ta nie jest równoznaczna z faktycznym brakiem substancji konserwujących; oznacza jedynie, że dany wyrób nie zawiera takich, które są wpisane na listę środków konserwujących dopuszczonych do stosowania w kosmetykach. Czystość mikrobiologiczna kosmetyku może być chroniona w różny sposób. Popularne jest stosowanie substancji, które poza swoim docelowym działaniem posiadają również właściwości przeciwdrobnoustrojowe. Związki, które najczęściej dodawane są do kosmetyków w celu zapewnienia trwałości mikrobiologicznej, to glikole, w szczególności glikol propylenowy oraz heksanediol. Drugą co do popularności grupą są surowce pochodzenia naturalnego, takie jak ekstrakty roślinne oraz olejki eteryczne. Substancje te mogą w znacznym stopniu wspomagać działanie konserwantów, a w niektórych przypadkach nawet umożliwić wyeliminowanie ich ze składu kosmetyku. Związki o właściwościach przeciwdrobnoustrojowych to także etyloheksylogliceryna oraz monogliceryd kwasu kaprylowego. Czynniki warunkującymi utrzymanie czystości mikrobiologicznej produktu kosmetycznego są również: odczyn pH finalnego wyrobu, rodzaj opakowania, a także jego wielkość oraz zawartość wody. Poprzez obniżenie aktywności wody za pomocą soli można uchronić kosmetyk przed kontaminacją drobnoustrojami.

**Słowa kluczowe:** konserwanty w kosmetykach, kosmetyki naturalne, glikole, olejki eteryczne, ekstrakty roślinne

Increasingly often cosmetics are labelled as 'preservative-free'. This information is not synonymous with the actual lack of preservatives; it simply means that the product does not contain preservatives registered on the list of substances authorized for use in cosmetics. Microbiological purity of the cosmetic can be protected in various ways. It is common to add substances that, apart from their desired action, also have antimicrobial properties. The compounds most commonly added to cosmetics are glycols, in particular propylene glycol and hexanediol, to ensure microbiological stability. The second most popular group is raw materials of natural origin, such as plant extracts and essential oils. These compounds can greatly support the preservatives and, in some cases, even eliminate them from the cosmetic ingredients. Other substances with antimicrobial properties are: ethylhexylglycerine and caprylic acid monoglyceride. The pH of the finished product, the type of package and its size, the amount of water in the cosmetic product, are also factors that determine the microbiological purity of the cosmetic. By reducing water activity with salt the cosmetics can be protected against contamination by microorganisms.

**Key words:** preservatives in cosmetics, natural cosmetics, glycols, essential oils, plant extracts

© Hygeia Public Health 2018, 53(2): 124-131

www.h-ph.pl

Nadesłano: 10.11.2017

Zakwalifikowano do druku: 10.04.2018

**Adres do korespondencji / Address for correspondence**

dr farm. Halina Bojarowicz  
Katedra Technologii Postaci Leku, Wydział Farmaceutyczny  
Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy  
UMK w Toruniu  
ul. Jagiellońska 15, 85-067 Bydgoszcz  
tel. 52 585 34 38, e-mail: hbojarowicz@cm.umk.pl

Przemysł kosmetyczny oferuje tak bogatą gamę produktów, że coraz większe znaczenie mają zabiegi marketingowe. Od pewnego czasu popularne stały się kosmetyki naturalne. Coraz częściej producenci przyciągają potencjalnych klientów umieszczając na etykietach informacje typu: 'nie zawiera barwników', '0% alergenów', 'bez substancji zapachowych' oraz najczęściej 'nie zawiera konserwantów'.

Należy podkreślić, że dostępne kosmetyki mają zwykle długie terminy przydatności do użycia.

W przypadku większości produktów kosmetycznych na etykiecie znajduje się znak otwartego opakowania – symbol PAO (*Period After Opening*), który informuje konsumenta, przez jaki czas można bezpiecznie użytkować dany produkt po jego otwarciu. Kosmetyki znakowane takim symbolem muszą być trwałe mikrobiologicznie co najmniej 30 miesięcy od daty produkcji [1, 2]. Nie ulega wątpliwości, że produkt o tak długim terminie przydatności do użycia musi być odpowiednio konserwowany.

Po otwarciu kosmetyk narażony jest na kontaminację różnymi drobnoustrojami, które są potencjalnie patogenne i których źródła znajdują się w środowisku konsumenckim. Może dojść do wtórnego skażenia produktu w wyniku niewłaściwego przechowywania oraz użytkowania kosmetyku. Produkt kosmetyczny musi być zatem konserwowany. Możliwe jest jednak stosowanie środków o działaniu wielokierunkowym (w tym także o działaniu konserwującym), które nie są wpisane na listę konserwantów dopuszczonych do stosowania w kosmetykach [3]. W takim przypadku producent ma prawo promować kosmetyk wykorzystując hasło 'nie zawiera konserwantów', lecz nie jest to jednoznaczne z brakiem jakichkolwiek substancji chroniących go pod względem czystości mikrobiologicznej. Zatem poprzez odpowiednio dobraną recepturę kosmetyku producent może zyskać dodatkowy atut i pozytywną opinię konsumentów.

### Rola substancji konserwujących w kosmetykach

Konserwanty są substancjami, które hamują rozwój bakterii oraz grzybów (w tym pleśni i drożdży). Dodaje się je do preparatów kosmetycznych w celu przedłużenia ich trwałości [4-6]. Mechanizm działania środków konserwujących związany jest najczęściej z denaturacją białek drobnoustrojów bądź inaktywacją ich układów enzymatycznych [4, 7, 8]. Działanie przeciwdrobnoustrojowe opóźnia proces obniżania wartości kosmetyku, którego objawem może być zmiana wyglądu, konsystencji, struktury, koloru czy zapachu [4, 9]. Wymienione zmiany właściwości są rezultatem namnażania się drobnoustrojów i podwyższania ich aktywności metabolicznej. Egzokomórkowe wydzielanie proteaz, lipaz czy lecytynaz (spotykane przy obecności m.in. *Bacillus cereus*) prowadzi do rozkładu składników odżywczych stosowanych w kosmetykach [10]. Substancje konserwujące, obecne w preparacie kosmetycznym, hamują także proces wytwarzania przez drobnoustroje produktów przemiany materii, które mogą wywoływać podrażnienia skóry oraz błon śluzowych. Kontakt potencjalnie chorobotwórczych drobnoustrojów z powłokami ciała człowieka może prowadzić do różnych stanów chorobowych [11, 12].

Kosmetyki zawierające duże ilości wody i składników organicznych są wyjątkowo podatne na działanie drobnoustrojów, dlatego konserwanty są w tych preparatach szczególnie niezbędne. Tego typu środowisko sprzyja rozwojowi bakterii, takich jak *Pseudomonas aeruginosa* (pałeczka ropy błękitnej), *Staphylococcus aureus* (gronkowiec złocisty) [4, 6, 13].

### Potencjalne działania niepożądane kosmetyków

Zanim kosmetyk zostanie dopuszczony do obrotu, musi zostać poddany wielu testom oceniającym jego bezpieczeństwo, tak aby nie zagrażał zdrowiu konsu-

menta. Przeprowadza się badania dermatologiczne, ocenę mikrobiologiczną, badania trwałości kosmetyku, a także testy aplikacyjne, które mają potwierdzać skuteczność działania badanego produktu kosmetycznego. Mimo to nie można wykluczyć wystąpienia reakcji niepożądanych, takich jak podrażnienia skóry lub alergii [12, 14]. Każde niezamierzone i niekorzystne działanie produktu kosmetycznego jest niepożądane.

W związku z powszechnością stosowania kosmetyków, coraz częściej obserwowane są odczyny alergiczne. Skład produktów kosmetycznych jest zazwyczaj tak bogaty, że trudne jest określenie, który z komponentów jest czynnikiem alergogennym. Objawem niepożądanym po zastosowaniu kosmetyku jest alergiczne kontaktowe zapalenie skóry (*Allergic Contact Dermatitis – ACD*) [15]. Alergiczne kontaktowe zapalenie skóry to zapalna choroba skóry, będąca wynikiem komórkowej reakcji typu opóźnionego. Objawy kliniczne są widoczne nie wcześniej niż po 24 godzinach od kontaktu alergenu ze skórą. W przewlekłym zapaleniu kontaktowym przeważają objawy lichenifikacji, w ostrym zaś obrzękowo-wysiękowe. W obu przypadkach zmianom towarzyszy silny świąd [16]. Badania wykazują, że konserwanty stosowane do produkcji kosmetyków są istotnym czynnikiem wywołującym ACD [12, 17].

Poza kontaktowym zapaleniem skóry pojawiać się może także pokrzywka kontaktowa. Rozwija się ona bezpośrednio po kontakcie z alergenem, jest natychmiastowa, ale przemijająca, objawia się w postaci obrzęku i zaczerwienienia skóry [12, 15].

Do działań niepożądanych kosmetyków zaliczyć należy także trądzik kosmetyczny, reakcje fotouczulające oraz zmiany barwnikowe, które mogą występować w ich przebiegu [12, 18].

### Działania niepożądane konserwantów

Konserwanty mogą powodować alergię kontaktową oraz kontaktowe zapalenie skóry. Alergie kontaktowe spowodowane przez środki konserwujące mogą być trudne do zweryfikowania, ponieważ substancje te są obecne w wielu produktach, które wchodzi w kontakt ze skórą człowieka i trudno wyselekcjonować konkretny czynnik wywołujący alergię [18]. Ponadto bardzo często zdarza się, że osoba uczulona na jeden konserwant, dobrze toleruje inny. Poza działaniem alergizującym konserwanty mogą także powodować podrażnienia skóry i błon śluzowych. Niektóre środki konserwujące są podejrzewane również o uszkodzenie materiału genetycznego i działanie rakotwórcze, przykładem jest Ascaryl – wg INCI (*International Nomenclature Cosmetic Ingredients*): 4-heksylzorcynol, czy Germall 115 (INCI: *Imidazolidinyl Urea*) [12, 19, 20]. Istnieje również możliwość uodparniania bakterii na działanie antybiotyków poprzez stosowanie określonych konserwantów.

W ostatnich latach zredukowano stosowanie wolnego formaldehydu z uwagi na właściwości uczulające i potencjalne działanie rakotwórcze tego związku. W zamian stosowane są substancje uwalniające formaldehyd, które można znaleźć zarówno w kosmetykach, lekach działających miejscowo czy produktach gospodarstwa domowego [19]. Do substancji tych należą (wg INCI): *Quaternium 15*, *Methenamine*, *Imidazolidinyl Urea*, *Diazolidinyl Urea*, *DMDM-Hydantion*, *5-bromo-5-nitro-1,3-dioxane* [2]. Powolne uwalnianie formaldehydu ma na celu zminimalizowanie drażniącego działania na skórę tego konserwantu.

Popularną grupą konserwantów są parabeny (estry kwasu p-hydroksybenzoesowego). Substancje te są obecne prawie w każdej grupie produktów kosmetycznych. Są to najczęściej stosowane konserwanty w kosmetykach [6, 12, 21-23]. Parabeny uważa się za jedne z najczęściej uczulających kontaktowo substancji, mimo iż postrzega się je jako bardzo słabe alergeny. Spowodowane jest to ich powszechną obecnością w produktach kosmetycznych, spożywczych oraz leczniczych. Z badań przeprowadzonych przez Instytut Medycyny Pracy w Łodzi wynika, że u osób z dużą nietolerancją na kosmetyki reakcja alergiczna na parabeny wystąpiła u 0,3% badanych [22]. Alergie na te substancje znacznie częściej występują po stosowaniu preparatów leczniczych przeznaczonych do aplikacji na skórę niż po kosmetykach. Reakcje alergiczne wywołane przez parabeny mają zwykle łagodny przebieg [7]. W przypadku długotrwałej ekspozycji na działanie metyloparabenu może dojść do jego zatrzymania w niewielkiej ilości w postaci niezmetabolizowanej w warstwie rogowej naskórka (*stratum corneum*). Powoduje to zmniejszenie proliferacji keratynocytów i wpływa na ich morfologię, a dodatkowo poprzez działanie promieni słonecznych może dojść do hiperpigmentacji i dalszych uszkodzeń skóry [24, 25]. Badania wykazują, że metyloparaben naniesiony na skórę, pod wpływem działania promieniowania UVB, może powodować uszkodzenia w strukturze DNA, a co za tym idzie, przyspieszać starzenie się skóry [22]. Według aktualnych regulacji UE, nie należy stosować propylo- i butyloparabenu w kosmetykach do pielęgnacji dzieci do 3 r.ż. [26].

Tiomersal (sól sodowa kwasu 2-etylortęciotiosalicynowego) ma silne właściwości przeciwbakteryjne i przeciwgrzybicze. Zaletą tego związku jest brak działania drażniącego skórę i błony śluzowe [12, 27]. Konserwant ten jest stosowany w kosmetykach kolorowych przeznaczonych do aplikacji w okolicie oczu [8]. Alergia kontaktowa na tę substancję występuje u ok. 18,5% młodzieży [28].

Triclosan przechodzi przez warstwy skóry i odkłada się w tkance tłuszczowej. Może powodować

uszkodzenia kodu genetycznego komórek, a także prowadzić do uszkodzenia wątroby. Stosowanie tego konserwantu uodpornia bakterie na działanie antybiotyków [20].

### Naturalne substancje konserwujące; olejki eteryczne i ekstrakty roślinne

W ostatnich latach przeprowadzono wiele badań potwierdzających działanie przeciwdrobnoustrojowe różnych surowców pochodzenia naturalnego. Znanymi substancjami posiadającymi takie właściwości są olejki eteryczne i ekstrakty roślinne oraz alkohole [29-37].

Wprowadzenie olejków eterycznych do receptury (w zależności od użytego stężenia) może zastąpić lub ograniczyć ilość konserwantów syntetycznych. Mieszanka różnych ekstraktów i olejków może skutecznie hamować wzrost mikroorganizmów. Z przeprowadzonych badań wynika, że dodanie do receptury kremu 2,5% mieszaniny olejków eterycznych i ekstraktów roślinnych skutkuje silniejszym działaniem konserwującym w porównaniu do metyloparabenu użytego w stężeniu 0,4% [31].

Wyjątkowym antyseptykiem jest olejek z drzewa herbacianego (INCI: *Tea Tree (Melaleuca alternifolia) Oil*) [38-40]. Wyróżnia się on silnym działaniem przeciwwirusowym, przeciwbakteryjnym i przeciwgrzybiczym. Badania pokazują wysoką aktywność przeciwdrobnoustrojową tego olejku wobec ziarniaków i pałeczek Gram(+), a także Gram(-) (tlenowych i beztlenowych), grzybów pleśniowych i drożdżopodobnych oraz dermatofitów [38, 40].

Dużą aktywnością przeciwbakteryjną charakteryzują się olejek eteryczny i ekstrakty rozmarynu lekarskiego (INCI: *Rosmarinus officinalis Oil/Extract*), zarówno wodne, jak i tłuszczowe [34]. Olejek eteryczny pozyskiwany z *Rosmarinus officinalis* hamuje wzrost wielu bakterii Gram(-) i Gram(+). Szczególnie wrażliwymi na jego działanie szczepami są: *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, a także *Clebsiella pneumoniae* [34, 41].

Olejek eukaliptusowy (INCI: *Eucalyptus Globulus Oil*) wykazuje również silne działanie przeciwdrobnoustrojowe. Hamuje rozwój patogennych bakterii *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* i drożdży *Candida albicans* [42].

Właściwości przeciwdrobnoustrojowe olejku eterycznego z goździków (INCI: *Syzygium aromaticum Oil*) oraz tymianku właściwego (INCI: *Thymus vulgaris Oil*) wynikają z dużych zawartości fenoli, takich jak tymol, karwakrol, eugenol [35, 43]. Silne działanie przeciwdrobnoustrojowe wykazują także

olejki: anyżowy (INCI: *Anisi aetheroleum Oil*), koperkowy (INCI: *Foeniculum vulgare Oil*), lawendowy (INCI: *Lavandulla officinallis Oil*), cynamonowca cejlońskiego (INCI: *Cinnamomum zeylanicum Oil*), szałwii muszkatołowej (INCI: *Salvia sclarea Oil*), oczaru wirginijskiego (INCI: *Hamamelis virginiana Oil*) [5, 32, 34, 37, 40-44]. Na podkreślenie zasługuje także przeciwnowotworowa aktywność olejków eterycznych [45-47].

Alternatywą dla olejków eterycznych są ekstrakty z roślin zawierających aktywne substancje przeciwdrobnoustrojowe [32, 34-37]. Często wykorzystywanymi surowcami tego typu są ekstrakty: z nagietka lekarskiego (INCI: *Calendula officinalis Extract*), z liści zielonej herbaty (INCI: *Camellia sinensis Leaf Extract*) [48], winorośli właściwej (*Vitis vinifera*) [49], z chabra bławatka (INCI: *Centaurea cyanus Extract*), z owoców ostropestu plamistego (INCI: *Silybum marianum Fruit Extract*), lebiodki pospolitej (INCI: *Origanum vulgare Extract*), mięty pieprzowej (INCI: *Mentha piperita Extract*), glistnika jaskółcze ziele (INCI: *Chelidonium maius Extract*), z nasion grejfruta (INCI: *Citrus grandis Seed Extract*), kory mydłoki (INCI: *Quillaja saponaria Bark Extract*), tymianku (INCI: *Thymus vulgaris Extract*), gorknika kanadyjskiego (INCI: *Hydrastis canadensis Extract*), lawendy wąskolistnej (INCI: *Lavandula angustifolia Extract*), owoców żurawiny (*Vaccinium macrocarpon Fruit Extract*), cynamonowca cejlońskiego (INCI: *Cinnamomum zeylanicum Extract*), z kwiatu wiciokrzewu japońskiego (INCI: *Lonicera japonica Flower Extract*), z kwiatu wiciokrzewu przewiercień (INCI: *Lonicera caprifolium Flower Extract*) [5, 48, 49]. Odpowiednio dobrane ekstrakty (stosowane w stężeniach 0,5-2,5%) wykazują wysoką aktywność przeciwdrobnoustrojową. Na uwagę zasługuje także fakt, iż zawarte w nich związki polifenolowe (flawonoidy) charakteryzują się silnymi właściwościami antyoksydacyjnymi. Większość ekstraktów roślinnych i olejków eterycznych może zarazem pełnić funkcje składników zapachowych, jak również surowców o określonej aktywności biologicznej. Ta wielokierunkowość sprawia, że są to cenne składniki stosowane szeroko w przemyśle kosmetycznym.

Związkiem stosowanym w kosmetykach, mającym działanie bakteriostatyczne (ale nie zamieszczonym na liście substancji konserwujących dopuszczonych do stosowania w kosmetykach), jest alkohol fenyloetylowy (fenyloetanol, INCI: *Phenethyl Alcohol*) [29, 50-51]. Jest on określany jako naturalny konserwant, który – poza właściwościami hamującymi rozwój bakterii – posiada także działanie nawilżające. Alkohol fenyloetylowy charakteryzuje się kwiatowym zapachem. Występuje w wielu olejkach eterycznych.

### Inne składniki kosmetyczne o działaniu wielokierunkowym (w tym konserwującym)

Niektóre surowce kosmetyczne, np. o działaniu nawilżającym czy natłuszczającym, wykazują także aktywność przeciwdrobnoustrojową. Do tego typu substancji należą niskocząsteczkowe alkohole: etanol czy izopropanol (w stężeniach powyżej 15%). Pewne właściwości bakteriobójcze mają również: kwas mlekowy, mleczyzny czy czwartorzędowe sole amoniowe, m.in. bromek cetylotrimetyloamoniowy (*Cetrimonium bromide*) [4, 50-52].

Często stosowane są w kosmetykach związki wielowodorotlenowe – poliiole. Składniki te użyte w małych ilościach pełnią w produkcie kosmetycznym rolę środków silnie nawilżających, natomiast w wyższych stężeniach mogą zabezpieczać gotowy wyrób przed kontaminacją drobnoustrojami. W zależności od użytego stężenia poliiole mogą zastępować substancje konserwujące bądź poprzez działanie synergiczne obniżać ich zawartość w produkcie kosmetycznym. Glikol kaprylowy (INCI: *Caprylyl Glycol*) jest składnikiem kosmetycznym, który znany jest głównie z właściwości filmotwórczych. Poza tym wykazuje on działanie przeciwdrobnoustrojowe przy stężeniu zaledwie 1% [26]. Heksanodiol (INCI: *1,2-Hexanediol*) jest składnikiem efektywnie konserwującym przy stężeniu 4%, a popularnie stosowany glikol pentylenowy (INCI: *Pentylene Glycol*) jest skuteczny, gdy jego zawartość w kosmetyku wynosi co najmniej 5% [4, 50-53].

Do substancji określanych jako alternatywne środki chroniące czystość mikrobiologiczną kosmetyków należą również monoestry gliceryny oraz kwasów tłuszczowych, m.in.: kaprynowego (INCI: *Glyceryl Caprate*), kaprylowego (INCI: *Glyceryl Caprylate*), laurynowego (INCI: *Glyceryl Laurate*), a także undecylenowego (INCI: *Glyceryl Undecylenate*) [4, 50-53].

Duży wpływ na czystość mikrobiologiczną kosmetyków może mieć również pochodna biguanidu (INCI: *Polyaminopropyl Biguanide*). Surowiec ten jest związkiem powierzchniowo czynnym. W stężeniach 0,2-1,5% efektywnie zabezpiecza preparat kosmetyczny przed drobnoustrojami. W zakresie pH 4-10 wykazuje dużą aktywność mikrobiologiczną w stosunku do bakterii Gram(-), w tym *Pseudomonas aeruginosa* [4, 54].

Do substancji określanych jako ‘wspomagacze konserwantów’ (*preservative booster*) należy etyloheksylogliceryna (INCI: *Ethylhexylglycerin*). To wielofunkcyjny związek, który jest zarazem humektantem, emolientem, deodorantem, a także substancją wspomagającą działanie środków konserwujących. Etyloheksylogliceryna hamuje rozwój bakterii Gram(+) z rodziny maczugowców, odpowiedzialnych za wytwarzanie nieprzyjemnego zapachu, przy czym

nie jest aktywna wobec bakterii Gram(-), grzybów czy pleśni. Związek ten zmniejsza napięcie powierzchniowe ścian komórkowych mikroorganizmów, a tym samym ułatwia przenikanie konserwantów do ich wnętrza, jednak nie jest w stanie samodzielnie konserwować produktu kosmetycznego. Stosowana jest często jako środek wspomagający działanie 2-fenoksyetanolu czy 1,2-pentanediolu [50, 52, 53].

Surowcem o działaniu wielokierunkowym jest (wg INCI) *Myristamidopropyl PG-Dimonium Chloride Phosphate*, będący kompleksem fosfolipidowym pozytywnym na bazie oleju kokosowego. Ma on właściwości myjące, kondycjonujące, koemulgujące, a także przeciwdrobnoustrojowe. Jest stabilny w szerokim zakresie pH. W stężeniach od 0,5 do 3% stosowany jest m.in. w produktach do mycia twarzy, preparatach do demakijażu, kosmetykach dla dzieci i przeciwstarzeniowych. Podobne właściwości wykazują również inne tego typu pochodne lipidowe, np. (wg INCI) *Cocamidopropyl PG-Dimonium Chloride Phosphate* [54, 55].

Jako interesująca alternatywa dla parabenów proponowane są także alkilowe pochodne oligomaltozy [56].

Należy podkreślić, że oferta surowców wykazujących działanie przeciwdrobnoustrojowe systematycznie się poszerza. Producenci kosmetyków mają w tym zakresie do dyspozycji nowe rozwiązania, określane jako alternatywne konserwanty.

### Inne możliwości ograniczania stosowania konserwantów w kosmetykach

W większości kosmetyków woda jest dominującym składnikiem (znajduje się na pierwszym miejscu w składzie podanym wg INCI), a co za tym idzie, produkty te muszą zawierać substancje o działaniu przeciwdrobnoustrojowym. Ponieważ woda jest najważniejszym czynnikiem warunkującym wzrost mikroorganizmów, możliwe jest dodawanie do kosmetyków związków, które zmniejszają ilość wody dostępnej dla drobnoustrojów. Procentowa zawartość wody w recepturze nie jest równa ilości wody aktywnej. Niektóre związki ulegają hydratacji, przez co ograniczają zasoby wody wprowadzonej w trakcie procesu technologicznego. Czysta chemicznie woda posiada aktywność równą 1, natomiast wraz ze wzrostem stężenia związków w niej rozpuszczalnych spada ona poniżej tej wartości. Nie obserwuje się wzrostu mikroorganizmów poniżej wartości 0,60 [29].

Wykazano także, iż rozmiar cząstek fazy rozproszonej w produktach emulsyjnych typu o/w (olej w wodzie; taki rodzaj emulsji to większość kosmetyków) jest istotnym czynnikiem umożliwiającym ograniczenie ilości konserwantów w produkcie [51].

Wielkość opakowania oraz jego rodzaj są czynnikami, które również warunkują sposób konserwowania kosmetyku. Opakowaniami, które w największym stopniu chronią kosmetyk przed kontaminacją drobnoustrojami, są pojemniki jednorazowego użytku w postaci saszetek bądź kapsułek [29]. Kosmetyki, które są przeznaczone do wielokrotnego stosowania oraz w największym stopniu zachowują czystość mikrobiologiczną, są pakowane w pojemniki typu *airless* (szczelne, chroniące zawartość przed dostępem powietrza opakowania, zaopatrzone w atomizer lub pompkę).

Aby ocenić, czy kosmetyk jest chroniony w dobrym stopniu przed zanieczyszczeniem drobnoustrojami, należy brać pod uwagę wielkość opakowania, datę ważności, zawartość wody, jej aktywność oraz pH gotowego produktu.

### Kosmetyki bez konserwantów(?)

W ostatnich latach popularne stały się kosmetyki naturalne. Niechętnie zaczęto patrzeć w szczególności na konserwanty. W związku z obawą wystąpienia alergii na tę grupę składników kosmetyków, konsumenci poszukują produktów, które nie zawierają konserwantów. Nie jest to jednak równoznaczne z faktycznym brakiem jakichkolwiek substancji przeciwdrobnoustrojowych. Oznakowanie preparatu z adnotacją 'nie zawiera konserwantów' informuje, iż w danym wyrobie kosmetycznym nie ma związków wpisanych na listę konserwantów dopuszczonych do stosowania w kosmetykach. Jeśli kosmetyk ten zawiera substancje posiadające właściwości konserwujące, które nie są docelowym (głównym) ich działaniem, producent może promować wyrób w taki sposób.

Analiza receptur wybranych produktów kosmetycznych wskazuje, że grupą związków, mających działanie przeciwdrobnoustrojowe, która najczęściej występuje w kosmetykach, są glikole, a w szczególności glikol pentylenowy (INCI: *Pentylene Glycol*). Może on pełnić rolę alternatywnego środka konserwującego, ponieważ stężeniem, przy którym osiąga właściwości przeciwmikrobowe, jest 5%. Dodatkowo w formuacjach pojawia się glikol butylenowy (INCI: *Butylene Glycol*), kaprylowy (INCI: *Caprylyl Glycol*) oraz heksanodiol (INCI: *1,2-Hexanediol*). Substancjami również często pojawiającymi się w produktach są ekstrakty roślinne. Producenci stosują ekstrakty np. z wiciokrzewu japońskiego (INCI: *Lonicera japonica Extract*) i wiciokrzewu przewierciń (INCI: *Lonicera caprifolium Extract*), które wykazują właściwości bakteriostatyczne i przeciwgrzybicze przy stężeniu zaledwie 0,1-0,2% [29]. W kosmetykach obecna jest często etyloheksylogliceryna (INCI: *Ethylhexylglycerin*).

## Podsumowanie i wnioski

Obecność w kosmetykach ekstraktów roślinnych oraz olejków eterycznych w znacznym stopniu wspomaga działanie innych substancji konserwujących, a czasami nawet umożliwia całkowite wykluczenie ich ze składu kosmetyku. Jednakże należy dodać, iż składniki naturalne, w szczególności substancje zapachowe, mogą powodować alergie, co stanowi istotne ograniczenie stosowania w kosmetykach olejków eterycznych, zwłaszcza w produktach przeznaczonych dla dzieci i kobiet ciężarnych [39, 57, 58].

Ponadto często stosuje się w formułacjach kosmetycznych glikole, które poza docelowym działaniem posiadają również właściwości przeciwdrobnoustrojowe.

Woda jest istotnym czynnikiem warunkującym wzrost mikroorganizmów. Jej zawartość ma wpływ na wybór sposobu konserwowania wyrobu kosmetycznego. W przypadku, gdy woda jest dominującym (ilościowo) składnikiem formułacji (a tak jest najczęściej), kosmetyk narażony jest w największym stopniu na kontaminację drobnoustrojami. W związku z tym musi on być odpowiednio konserwowany. Jeśli producent nie chce, aby w składzie jego produktu znajdowały się konserwanty wpisane na listę substancji dozwolonych do stosowania w kosmetykach, może posłużyć się komponentami, które charakteryzują się (jako dodatkowymi) właściwościami przeciwdrobnoustrojowymi. W przypadku, gdy woda znajduje się w formułacji w mniejszej ilości, bądź w ogóle nie jest obecna, ryzyko skażenia mikrobiologicznego kosmetyku jest zdecydowanie mniejsze.

Czynniki, które również umożliwiają wyeliminowanie tradycyjnych konserwantów z kosmetyków, są określonego typu opakowania oraz ich wielkość, a także termin ważności produktów. Opakowania, które ograniczają kontakt wyrobu kosmetycznego ze środowiskiem zewnętrznym, zapobiegają kontaminacji drobnoustrojami. Saszetki bądź kapsułki jednorazowego użytku pozwalają na najlepszą ochronę kosmetyku pod względem mikrobiologicznym. Polecane są również opakowania typu *airless*.

Zatem kosmetyki mogą nie zawierać konserwantów wpisanych na listę substancji dopuszczonych do stosowania pod warunkiem, że są w inny sposób chronione przed kontaminacją mikroorganizmami, bądź w ich recepturze nie jest obecna woda.

Według danych Europejskiego Systemu Szybkiej Wymiany Informacji o Produktach Niebezpiecznych (*Rapid Alert System for non-food dangerous products* – RAPEX), w latach 2005-2016 zarejestrowano w krajach UE 879 zgłoszeń działań niepożądanych w kategorii 'kosmetyki', z czego 112 (czyli ok. 13% przypadków) dotyczyło zanieczyszczeń mikrobiologicznych [14, 59]. Ewentualne ryzyko zagrożenia zdrowia dotyczy szczególnie osób o obniżonej odporności. Zagwarantowanie bezpieczeństwa kosmetyków stanowi zatem ciągle aktualne wyzwanie dla producentów.

*Źródło finansowania:* Praca nie jest finansowana z żadnego źródła.

*Konflikt interesów:* Autorzy deklarują brak konfliktu interesów.

## Piśmiennictwo / References

1. Ustawa z dnia 30 marca 2001 r. o kosmetykach (Dz.U. 2011 nr 42, poz. 473).
2. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 30 marca 2005 r. w sprawie list substancji niedozwolonych lub dozwolonych z ograniczeniami do stosowania w kosmetykach oraz znaków graficznych umieszczanych na opakowaniach kosmetyków (Dz.U. 2005 nr 72, poz. 642).
3. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 23 kwietnia 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie list substancji niedozwolonych lub dozwolonych z ograniczeniami do stosowania w kosmetykach oraz znaków graficznych umieszczanych na opakowaniach kosmetyków (Dz.U. 2008 nr 85, poz. 520).
4. Malinka W. Środki o działaniu przeciwdrobnoustrojowym. [w:] Zarębski W. (red). *Chemia piękna*. Wrocław 1999: 31-68.
5. Molski M. Substancje przeciwdrobnoustrojowe. [w:] *Chemia piękna*. Molski M. PWN, Warszawa 2009: 193-203.
6. Steinberg DC. *Preservatives for Cosmetics*. Allured Publishing Corporation, Carol Stream 2006.
7. Sasseville D. Hypersensitivity to preservatives. *Dermatol Ther* 2004, 17(3): 251-263.
8. Bojarowicz H, Wojciechowska M, Gocki J. Substancje konserwujące stosowane w kosmetykach oraz ich działania niepożądane. *Probl Hig Epidemiol* 2008, 89(1): 30-33.
9. Orús P, Leranz S. Current trends in cosmetic microbiology. *Int Microbiol* 2005; 8(2): 77-79.
10. Obrębska KB, Szczygła A, Matejczyk M. Skażenia mikrobiologiczne surowców i produktów kosmetycznych. *Post Mikrobiol* 2008, 47(1): 65-71.
11. Budzyńska A, Kaczmarek A. Drobnoustroje występujące w surowcach kosmetycznych i kosmetykach. [w:] *Mikrobiologia w kosmetologii*. Gospodarek E, Mikucka A (red). PZWL, Warszawa 2013: 96-101.
12. Uter W, Yazar K, Kratz EM, et al. Coupled exposure to ingredients of cosmetic products: II. Preservatives. *Contact Dermatitis* 2014, 70(4): 219-226.
13. Lundov MD, Moesby L, Zachariae C, Johansen JD. Contamination versus preservation of cosmetics: a review on legislation, usage, infections, and contact allergy. *Contact Dermatitis* 2009, 60(2): 70-78.
14. Nowaczyk P. Zanieczyszczenia mikrobiologiczne kosmetyków wg danych systemu RAPEX w latach 2005-2016. *Świat Przem Kosmet* 2017, 2: 75-77.

15. Lin-Feng Li, Guangren Liu, Jing Wang. Patch test in Chinese patients with cosmetic allergic contact dermatitis to common cosmetic allergens from a European cosmetic series. *Contact Dermatitis* 2007, 57(1): 50-54.
16. Kieć-Świerczyńska M. Alergia na środki zapachowe, balsam peruwiański, konserwanty i paragrafę. [w:] *Zasady diagnostyki, orzecznictwa i profilaktyki chorób zawodowych skóry*. Kieć-Świerczyńska M (red). Centrum Medyczne Kształcenia Podyplomowego, Warszawa 2010: 51-58.
17. Kręcis B, Chomiczewska-Skóra D, Kieć-Świerczyńska M. Konserwanty jako istotne czynniki etiologiczne alergicznego kontaktowego zapalenia skóry. *Med Pr* 2015, 66(3): 327-332.
18. Szybiak J, Wiechuła D. Problemy skórne związane ze stosowaniem kosmetyków. *Prz Dermatol* 2013, 100(6): 392-399.
19. Hauksson I, Pontén A, Isaksson M, et al. Formaldehyde in cosmetics in patch tested dermatitis patients with and without contact allergy to formaldehyde. *Contact Dermatitis* 2016, 74(3): 145-151.
20. Sarbak Z, Jachymska-Sarbak B, Sarbak A. Związki bakterio- i grzybobójcze. [w:] *Chemia w kosmetyce i kosmetologii*. Sarbak Z, Jachymska-Sarbak B, Sarbak A (red). MedPharm Polska, Wrocław 2013: 227-243.
21. Bojarowicz H, Wnuk M, Buciński A. Efektywność i bezpieczeństwo stosowania parabenów. *Probl Hig Epidemiol* 2012, 93(4): 647-653.
22. Woźniak-Holecka J, Koziołek A. Ocena zachowań konsumenckich w związku ze stosowaniem kosmetyków z zawartością parabenów. *Prz Dermatol* 2013, 100: 297-304.
23. Lecce R, Regazzoni L, Mustazza C, et al. Screening of preservatives by HPLC-PDA-ESI/MS: A focus on both allowed and recently forbidden compounds in the new EU cosmetics regulation. *J Pharm Biomed Anal* 2016, 125: 260-269.
24. Ishiwatari S, Suzuki T, Hitomi T, et al. Effects of methyl paraben on skin keratinocytes. *J Appl Toxicol* 2007, 27(1): 1-9.
25. El Hussein S, Muret P, Berard M, et al. Assessment of principal parabens used in cosmetics after their passage through human epidermis-dermis layers (ex-vivo study). *Exp Dermatol* 2007, 16(10): 830-836.
26. Rozporządzenie Komisji (UE) NR 1004/2014 z dnia 18 września 2014 r. zmieniające załącznik V do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1223/2009 dotyczącego produktów kosmetycznych (Dz. Urz. UE L 282/5).
27. Kacalak-Rzepka A, Bielecka-Grzela S, Różewicka-Czabańska M i wsp. Nadwrażliwość kontaktowa na wybrane składniki kosmetyków oraz inne alergeny wśród kosmetyczek i studentek kosmetologii. *Post Dermatol Alergol* 2010, 27(5): 400-405.
28. Żukiewicz-Sobczak WA, Adamczuk P, Wróblewska P, et al. Allergy to selected cosmetic ingredients. *Post Dermatol Alergol* 2013, 30(5): 307-310.
29. Varvaresou A, Papageorgiou S, Tsirivas E, et al. Self-preserving cosmetics. *Int J Cosmet Sci* 2009, 31(3): 163-175.
30. Manikandan A, Shipra S, Sri Nidhi N, Sivakumar A. Antioxidant and antibacterial studies on essential oils used as alternatives for chemical preservatives. *J Nat Prod Plant Resour* 2015, 5(6): 9-14.
31. Herman A, Herman AP, Domagalska BW, Młynarczyk A. Essential oils and herbal extracts as antimicrobial agents in cosmetic emulsion. *Indian J Microbiol* 2013, 53(2): 232-237.
32. Kerdudo A, Burger P, Merck F, et al. Development of a natural ingredient – Natural preservative: A case study. *C R Chim* 2016, 19(9): 1077-1089.
33. Hernandez C, Pina ES, Taleb-Contini SH, et al. Lippia origanoides essential oil: an efficient and safe alternative to preserve food, cosmetic and pharmaceutical products. *J Appl Microbiol* 2017, 122(4): 900-910.
34. Trivellini A, Lucchesini M, Maggini R, et al. Lamiaceae phenols as multifaceted compounds: bioactivity, industrial prospects and role of “positive-stress”. *Ind Crop Prod* 2016, 83: 241-254.
35. Pereira E, Pimenta AI, Calhelha RC, et al. Effects of gamma irradiation on cytotoxicity and phenolic compounds of *Thymus vulgaris* L. and *Mentha x piperita* L. *LWT – Food Sci Technol* 2016, 71: 370-377.
36. Petrović NV, Petrović SS, Džamić AM, et al. Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activity of *Thymus praecox* supercritical extracts. *J Supercrit Fluids* 2016, 110: 117-125.
37. Kunicka-Styczyńska A, Śmigielski K, Prusinowska R, et al. Preservative activity of lavender hydrosols in moisturizing body gels. *Lett Appl Microbiol* 2015, 60(1): 27-32.
38. Garbusińska A, Mertas A, Król W. Przegląd badań in vitro oceniających aktywność przeciwdrobnoustrojową olejku z drzewa herbacianego (Tea Tree Oil). *Cz. I. Post Fitoter* 2010, 11(2): 85-96.
39. Brud W, Konopacka-Brud I. Surowce zapachowe. *Cz. 3. Składniki naturalne pochodzenia roślinnego – przegląd wybranych olejków eterycznych*. [w:] *Podstawy perfumierii. Historia, pochodzenie i zastosowanie substancji zapachowych*. Brud W, Konopacka-Brud I (red). MA, Łódź 2009: 89-156.
40. Garbusińska A, Mertas A, Szliszka E, Król W. Aktywność przeciwdrobnoustrojowa olejku z drzewa herbacianego (Tea Tree Oil) w badaniach in vitro. *Cz. II. Post Fitoter* 2011, 12(3): 175-184.
41. Hać-Szymańczuk E. Badanie aktywności przeciwbakteryjnej rozmarynu lekarskiego (*Rosmarinus officinalis*). *Nauka Przyr Technol* 2009, 3(4): 128.
42. Barbosa LCA, Filomeno CA, Teixeira RR. Chemical variability and biological activities of *Eucalyptus* spp. essential oils. *Molecules* 2016, 21(12): E1671.
43. Kędzia A, Ziółkowska-Klinkosz M, Lassmann Ł i wsp. Przeciwgrzybicze działanie olejku goździkowego. *Post Fitoter* 2014, 15(1): 15-18.
44. Juszczuk K. Synergizm pomiędzy klasycznymi chemoterapeutykami przeciwgrzybiczymi i wybranymi produktami naturalnymi. *Aromaterapia* 2017, 23(3): 15-27.
45. Bayala B, Bassole I, Scifo R, et al. Anticancer activity of essential oils and their chemical components – a review. *Am J Cancer Res* 2014, 4(6): 591-607.
46. Kpoviessi S, Bero J, Agbani P, et al. Chemical composition, cytotoxicity and in vitro antitrypanosomal and antiplasmodial activity of the essential oils of four *Cymbopogon* species from Benin. *J Ethnopharmacol* 2014, 151(1): 652-659.

47. Fogang HPD, Maggi F, Taponjyou LA, et al. In vitro biological activities of seed essential oils from the Cameroonian spices *Afrotyrax lepidophyllus* MILDBR. and *Scorodophloeus zenkeri* HARMS rich in sulfur-containing compounds. *Chem Biodivers* 2014, 11(1): 161-169.
48. Arct J, Tomaszewska K, Pytkowska K. Zielona herbata. *Pol J Cosmetol* 2016, 19(2): 110-115.
49. Czajkowska A, Pawłowska N, Bielawska A. Źródło młodości tkwi w winorośli – zastosowanie winorośli właściwej (*Vitis vinifera*) w kosmetyce. *Pol J Cosmetol* 2016, 19(2): 98-103.
50. Miralles P, Vrouvaki I, Chisvert A, Salvador A. Determination of alternative preservatives in cosmetic products by chromophoric derivatization followed by vortex-assisted liquid-liquid semimicroextraction and liquid chromatography. *Talanta* 2016, 154: 1-6.
51. Fang B, Yu M, Zhang W, Wang F. A new alternative to cosmetics preservation and the effect of the particle size of the emulsion droplets on preservation efficacy. *Int J Cosmet Sci* 2016, 38(5): 496-503.
52. Johnson W Jr, Bergfeld WF, Belsito DV, et al. Safety assessment of 1,2-glycols as used in cosmetics. *Int J Toxicol* 2012, 31(5 suppl): 147S-168S.
53. Choi EY. Effect of phenoxyethanol and alkane diol mixture on the antimicrobial activity and antiseptic ability in cosmetics. *Kor J Aesthet Cosmetol* 2015, 13(2): 213-220.
54. Krulikowska M. Alternatywne i nowoczesne rozwiązania w konserwacji kosmetyków. <http://docplayer.pl/42404468-Alternatywne-i-nowoczesne-rozwiazania-w-konserwacji-kosmetykow.html> (20.09.2017).
55. Sikora M. Konserwanty – konieczność stosowania, kosmetyki tradycyjne, kosmetyki naturalne. <http://biotechnologia.pl/kosmetologia/artykuly/konserwanty-koniecznosc-stosowania-kosmetyki-tradycyjne-kosmetyki-naturalne,10281> (21.09.2017).
56. Marçon F, Moreau V, Helle F, et al.  $\beta$ -Alkylated oligomaltosides as new alternative preservatives: antimicrobial activity, cytotoxicity and preliminary investigation of their mechanism of action. *J Appl Microbiol* 2013, 115(4): 977-986.
57. Sabroe RA, Holden CR, Gawkrödger DJ. Contact allergy to essential oils cannot always be predicted from allergy to fragrance markers in the baseline series. *Contact Dermatitis* 2016, 74(4): 236-241.
58. Bojarowicz H, Ziółkowska A, Krysiński J. Wyjątkowość zapachu. *Hygeia Public Health* 2016, 51(2): 154-160.
59. Rapid Alert System for dangerous non-food products. [www.ec.europa.eu/consumers/consumers\\_safety/safety\\_products/rapex/alerts/repository/content/pages/rapex/index\\_en.htm](http://www.ec.europa.eu/consumers/consumers_safety/safety_products/rapex/alerts/repository/content/pages/rapex/index_en.htm) (21.09.2017).