

KOSMETYKI DO PIEŁĘGNACJI SKÓRY ATOPOWEJ

COSMETICS FOR ATOPIC DERMATITIS

Karolina Śliwa, Elżbieta Sikora, Jan Ogonowski

*Instytut Chemii i Technologii Organicznej,
Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej, Politechnika Krakowska
ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków
e-mail: karola@chemia.pk.edu.pl*

Abstract

Wstęp

1. Leczenie atopowego zapalenia skóry (AZS)
2. Pielęgnacja skóry z AZS
3. Formułacja kosmetyków do skóry z AZS
 - 3.1. Niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe (NNKT)
 - 3.2. Ceramidy
 - 3.3. Humektanty
 - 3.4. Ekstrakty roślinne jako składniki kosmetyków z AZS
4. Wybrane receptury kosmetyczne

Podsumowanie

Piśmiennictwo cytowane

mgr inż. Karolina Śliwa – absolwentka Wydziału Inżynierii i Technologii Chemicznej Politechniki Krakowskiej. Jest asystentem w Instytucie Chemii i Technologii Organicznej. Prowadzi zajęcia laboratoryjne z Technologii Kosmetyków oraz Fizykochemii Form Kosmetycznych.

dr inż. Elżbieta Sikora – ukończyła studia i doktoryzowała się na Wydziale Inżynierii i Technologii Chemicznej Politechniki Krakowskiej. Jest adiunktem w Katedrze Technologii Organicznej i Procesów Rafineryjnych. Zainteresowania naukowe dr inż. E. Sikory dotyczą technologii organicznej małowadownej, obejmują zagadnienia związane z pozyskiwaniem, badaniem właściwości oraz zastosowaniem surowców pochodzenia naturalnego w produktach kosmetycznych i produktach chemii gospodarczej.

prof. dr hab. inż. Jan Ogonowski, prof. zw. PK – jest kierownikiem specjalności Chemia i Technologia Kosmetyków oraz kierownikiem Katedry Technologii Organicznej i Procesów Rafineryjnych na Wydziale Inżynierii i Technologii Chemicznej Politechniki Krakowskiej Katedry Technologii Organicznej i Procesów Rafineryjnych na Wydziale Inżynierii i Technologii Chemicznej Politechniki Krakowskiej. Zainteresowania naukowe profesora dotyczą katalizy, technologii chemicznej oraz technologii produktów małowadownych.

ABSTRACT

Atopic dermatitis (AD) is an inflammatory chronic, skin disorder with the multifactorial etiology. The major symptom of AD is pruritic [1]. The treatment is symptomatic and is being assisted with intensive skincare at the use of cosmetics.

In the paper generally used methods of AD therapy and the skin care were discussed. Moreover the essential ingredients of products used to the atopic skin treating were described. Some examples of cosmetic formulations were also presented.

Keywords: atopic dermatitis, cosmetics, emollients

Słowa kluczowe: atopowe zapalenie skóry, kosmetyki, emolienty

WSTĘP

Atopowe zapalenie skóry (AZS) jest jedną z najczęstszych chorób skóry wieku niemowlęcego i dziecięcego. U większości pacjentów choroba ta pozostaje jednak na całe życie [1]. Choć przyczyny i patogeneza atopowego zapalenia skóry nie są jeszcze w pełni wyjaśnione to wydaje się, że istotne mogą być czynniki genetyczne, lecz przede wszystkim jest to choroba systemu odpornościowego [2]. W uprzemysłowionych krajach zachodnich AZS jest coraz powszechniejszą dolegliwością. Częściej występuje u dzieci ze środowiska miejskiego, pochodzących z rodzin małodzieńnych i dobrze sytuowanych materialnie, co sugeruje, że narażenie na zanieczyszczenie środowiska, brak ekspozycji na infekcje, brak kontaktu z alergenami w okresie wczesnego dzieciństwa oraz nadmierna higiena mogą odgrywać znaczącą rolę w powstawaniu alergicznego stanu zapalnego [2, 3]. Obserwuje się również zaostrzenie choroby pod wpływem stresu oraz czynników psychogennych [4].

AZS definiuje się jako przewlekłą zapalną chorobę skóry przebiegającą ze świądem. Główną cechą AZS jest suchość skóry spowodowana dysfunkcją bariery skórnej, ze zwiększeniem utraty wody przez naskórek, czemu zwykle towarzyszy intensywny świąd i stan zapalny [1]. Nadmierna suchość skóry jest związana ze zmianą aktywności enzymu Δ -6-desaturazy, który uczestniczy w metabolizmie niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych (NNKT), składowych błon komórkowych keratynocytów i międzykomórkowego spoiwa lipidowego warstwy rogowej skóry. Niedobór NNKT powoduje wzrost przepuszczalności skóry, co prowadzi do nadmiernej utraty wody oraz utraty NMF (Naturalny Czynniki Nawilżający) [4–6]. Atopowe zapalenie skóry charakteryzuje się również zmianą miejscowej odporności komórkowej i występowaniem stanu zapalnego w skórze właściwej. Charakterystycznym objawem jest także kolonizacja skóry przez bakterie *Staphylococcus aureus*, których rozwój jest ułatwiony z powodu braku kwasu oleinowego i zmiany jakościowej pokrywającego skórę płaszcza hydrolipidowego. Dodatkowo, ekspresja receptorów swoistych dla *S. aureus* (laminina, kolagen IV, fibronektyna) powoduje zwiększone przyleganie bakterii na skórę atopowej [4, 7]. AZS często wiąże się ze zwiększonym stężeniem Immunoglobuliny E w surowicy krwi oraz alergią typu I, alergicznym nieżytem nosa i astmą [8, 9]. U osób chorych na AZS stwierdza się również obecność genu atopii na chromosomie 11q [4, 6]. Podstawą zaś do klinicznego rozpoznania AZS jest stwierdzenie występowania przynajmniej trzech z czterech głównych objawów, według Hanifina i Rajki, do których należą: charakterystyczna morfologia i lokalizacja zmian, świąd, przewlekły i nawrotowy przebieg oraz osobniczy lub rodzinny wywiad atopowy [10, 11].

1. LECZENIE AZS

Leczenie atopowego zapalenia skóry obejmuje profilaktykę, leczenie miejscowe i leczenie ogólne. W pierwszym etapie należy wyeliminować czynniki wywołujące

chorobę. Jeśli można stwierdzić czynniki odczulające, leczenie polega na eliminacji ich z otoczenia lub diety chorego. Można też podejmować próby odczulania [10].

W leczeniu miejscowym zastosowanie znajdują przede wszystkim emolienty, które należy stosować nieprzerwanie, nawet jeśli na skórze nie ma wyraźnych zmian zapalnych [1]. W leczeniu ostrych zmian wypryskowych stosuje się miejscowo glikokortykosteroidy (GKS) (np. hydrokortyzon, prednizolon, klobetazol) [1, 12–15]. Inhibitory kalcyneuryny stosowane miejscowo (pimekrolimus i takrolimus) umożliwiają opanowanie stanu zapalnego skóry bez użycia GKS [1, 12, 16]. W leczeniu stosuje się również miejscowe leki przeciwdrobnoustrojowe, takie jak triklosan lub chlorheksydyna [1].

W razie rozległego, wtórnego zakażenia bakteryjnego (zwłaszcza *S. aureus*) stosuje się doustne leki przeciwdrobnoustrojowe. Zwykle skuteczne są cefalosporyny I i II generacji lub penicyliny półsyntetyczne. W przypadku alergii na penicyliny lub cefalosporyny alternatywę stanowi klindamycyna lub doustny kwas fusydowy. Zakażenie skóry wirusem *Herpes simplex* w postaci wyprysku herpetycznego stanowi ciężkie, mogące zagrażać życiu, powikłanie AZS, wymagające ogólnoustrojowego leczenia acyklowirem lub innym lekiem przeciwwirusowym (np. walacyklowirem). U wybranych chorych korzystne może być miejscowe lub ogólnoustrojowe leczenie przeciwrzybicze [1, 12]. W leczeniu zaostrzeń AZS mogą być przydatne doustne GKS, ale ze względu na działania uboczne należy unikać ich stosowania u dzieci i przez dłuższy czas u dorosłych [1, 12, 13]. Stosuje się również cyklosporynę A oraz mykofenolat mofetilu (MMF). W przypadkach ciężkich i opornych stosowana bywa azatiopryna, lek immunosupresyjny, powoduje jednak liczne skutki uboczne [1, 10, 12]. Jako leki wspomagające leczenie miejscowe zaostrzeń przebiegających z nasilonym świądem stosuje się leki przeciwhistaminowe [1, 10, 17]. Standardowym leczeniem u dorosłych jest również fototerapia [10].

2. PIELĘGNACJA SKÓRY Z AZS

U osób chorych na AZS ważne jest, aby właściwie dbać o skórę wrażliwą. Odpowiednie wydaje się być tu stosowanie produktów, które nie tylko zlikwidują podrażnienia, ale także będą im zapobiegać. W codziennej pielęgnacji ważne jest, by używać preparatów przeznaczonych specjalnie do potrzeb, tego typu skóry takich, które właściwie ją oczyszczą, odżywią i nawilżą oraz będą skutecznie chronić. Jeżeli chodzi o kosmetyki, to należy przede wszystkim stosować produkty, które mają jak najprostszy skład. Duża liczba różnych surowców zwiększa ryzyko pojawienia się odczynów alergicznych na skórze. Warto także pamiętać, by produkty były z jednej firmy bądź serii. Spośród produktów zalecanych do stosowania dla skóry wrażliwej można wymienić [18]:

- łagodnie działające mleczka, kremy lub śmietanki myjące,
- bezalkoholowe toniki,
- nawilżające i kojące maski oraz ampułki,

- kremy w postaci emulsji stałych W/O,
- płynne emulsje O/W utrzymujące fizjologiczne pH skóry,
- preparaty z filtrami mineralnymi, np. tlenkiem cynku,
- wody termalne bogate w sole mineralne i pierwiastki śladowe,
- surowce kosmetyczne najczęściej powodujące podrażnienia i alergie.

Bardzo ważne jest, by osoby mające skórę wrażliwą, szczególną uwagę zwracały na komponenty kosmetyków, bowiem istotne jest wykrycie surowca potencjalnie alergizującego. Służą temu testy płatkowe, które opierają się na substancjach najczęściej powodujących uczulenia i nietolerancje skóry na dany kosmetyk. Wśród takich związków wyróżnić należy: składniki kompozycji zapachowych, konserwanty, podłoża kremów, czy surowce naturalne pochodzenia roślinnego.

Substancje zapachowe, zarówno naturalne, jak i syntetyczne są powszechnie stosowane nie tylko do wyrobów perfumeryjnych, ale także do innych produktów kosmetycznych. Zgodnie z nowymi uregulowaniami prawnymi pewne substancje występujące w kompozycjach zapachowych są potencjalnymi alergenami. Wymienia się tutaj: alkohol benzylový, aldehyd cynamonowy, alkohol cynamonowy, cynamonian heksylu, geraniol, salicylan benzylu, eugenol, farnesol, czy limonen [19]. Również substancje zapachowe naturalnego pochodzenia stanowią mogą naturalne alergeny (Tab. 1) [20, 21].

Tabela 1. Substancje zapachowe naturalne – potencjalnie alergizujące [20, 21]
Table 1. Natural fragrances – potentially allergenic [20, 21]

Nazwa polska	Nazwa INCI
olejek drzewa herbacianego	tea tree oil
olejek sosnowy	pinus silvestris oil
olejek pomarańczowy	citrus dulcis oil
olejek mięty pieprzowej	mentha piperita oil
olejek bergamotowy	citrus aurantium bergamina (bergamot) fruit oil
balsam peruwiański	myroxylon pereirae

Potencjalne alergeny mogą stanowić także dodawane do kosmetyków, w celu zapobiegania wzrostowi bakterii i grzybów, konserwanty. W tej grupie na szczególną uwagę zasługuje formaldehyd oraz związki go uwalniające. Przykłady substancji, które w środowisku wodnym uwalniają formaldehyd przedstawia Tabela 2.

Tabela 2. Przykład potencjalnych alergenów spośród konserwantów [22]
Table 2. Example of potential allergens in preservatives [22]

Nazwa polska	Nazwa handlowa
2-bromo-2-nitropropan-1,3-diol	bronopol®
pochodna hydantoiny	DMDM hydantoin
sól sodowa kwasu 2-etylorteciotiosalicylowego	thimerosal
imidazolidynylomocznik	germall 115
chlorek N-(3-chloroallilo)heksamoniowy	dowicil 200
heksametylenotetramina	metenamin

W kosmetykach do skóry wrażliwej należy również unikać ekstraktów roślinnych, które mogą być dostarczycielami alergenów wywołujących niepożądane reakcje skórne (Tab. 3) [18].

Tabela 3. Stosowane w kosmetykach ekstrakty roślinne – potencjalnie alergizujące [18]
Table 3. Plant extracts potentially allergenic, used in cosmetics [18]

Nazwa polska	Nazwa INCI
ekstrakt z dziurawca	hypericum perforatum extract
ekstrakt z cytryny	citrus medica limonum (lemon) extract
ekstrakt z melisy lekarskiej	melissa officinalis extract
ekstrakt z liści pokrzywy	urtica dioica (nettle leaf) extract
ekstrakt z mniszka lekarskiego	taraxacum officinalis extract
ekstrakt z rumianku	matricaria recutita extract

U osób chorych na AZS ważne jest odpowiednie nawilżanie i natłuszczenie skóry. Odpowiednio dobierając kosmetyki można uniknąć odczynów kontaktowych typu alergicznego. Wybór odpowiednich preparatów zależeć będzie zatem od indywidualnej reaktywności skóry chorego i praktycznie nie ma idealnej, najbezpieczniejszej linii kosmetyków przeznaczonych do pielęgnacji skóry atopowej. W przypadku niezbyt rozległych i nie zainfekowanych zmian oraz umiarkowanego świądu należy nawilżać skórę przez stosowanie tłustych emulsji zawierających ceramidy, NNKT, masło karite oraz środków pozbawionych mydła. Do mycia należy stosować preparaty zawierające kwaśne i neutralne środki powierzchniowo czynne oraz dodawać olejki do kąpieli. Powinno się unikać stosowania produktów zawierających w dużym stężeniu mleczany (wyższym niż 10%), w celu uniknięcia podrażnienia. Zalecane jest stosowanie produktów hipoalergicznym nie zawierających substancji zapachowych oraz konserwantów [4, 23–25].

Pielęgnacja skóry atopowej ma na celu odbudowanie zaburzonej funkcji bariery skórnej, złagodzenie swędzu i przedłużenie okresów bezobjawowych. Jednym z bardzo ważnych elementów programu pielęgnacyjnego skóry są kąpiele. Nie powinny one jednak przekraczać 10–15 minut, raz dziennie, a temperatura wody nie powinna być zbyt wysoka. Zalecane jest dodawanie do wody preparatów, które dodatkowo pomagają nawilżać i natłuszczać skórę. Drugim elementem jest smarowanie emolientami, zwłaszcza eksponowanych części ciała (ręce, twarz). Zabiegi pielęgnacyjne należy wykonywać często, nawet kilka razy dziennie [3].

3. FORMULACJA KOSMETYKÓW DO SKÓRY Z AZS

Kosmetyki zawierające substancje nawilżające znacznie poprawiają wygląd powierzchni skóry atopowej. Rodzaj stosowanych lipidów oraz stosunek olej/woda w formulacji kosmetyku decydują o właściwościach użytkowych produktu. Emulgatory, humektanty i składniki fazy olejowej wpływają również na ocenę sensoryczną kosmetyku, rozprowadzenie na skórze, szybkość wchłaniania, oraz na jakość skóry po jego zastosowaniu. W AZS kosmetyk wypełnia przestrzeń między częściowo złuszczającą się skórą, dlatego powierzchnia, którą wchłaniane są substancje jest dużo większa, co oznacza również większą dawkę przyjmowanych przez skórę substancji. Kosmetyki stosowane w AZS zawierają wyższe stężenia substancji natłuszczających, nawilżających i leczniczych, dlatego klasyfikuje się je jako dermokosmetyki [22].

Właściwości użytkowe kosmetyków i łatwość aplikacji są równie istotnymi parametrami. Lepkie i kleiste produkty są uważane za mniej atrakcyjne niż szybko wchłaniające się emulsje, zwłaszcza w przypadku atopowego zapalenia skóry, gdy pacjent musi często (kilka razy dziennie) nakładać dermokosmetyk na duże powierzchnie ciała [22].

Emolienty takie jak: eter stearylowy glikolu polietylenowego, estry alkoholi C15-C17 i kwasu 2-etyloheksanowego, mirystynian izopropylu, lanolina, triglicerydy kwasu kaprylowego i kaprynowego, alkohol cetylowy, zmniejszają łuszczenie, pękanie i swędzenie skóry. Zapewniają odpowiednie natłuszczenie i wspomagają nawilżanie. Chronią również skórę przed substancjami drażniącymi, alergenami oraz bakteriami. Częste stosowanie emolientów i odpowiednia pielęgnacja skóry może zmniejszać konieczność leczenia, na przykład sterydami [26, 27].

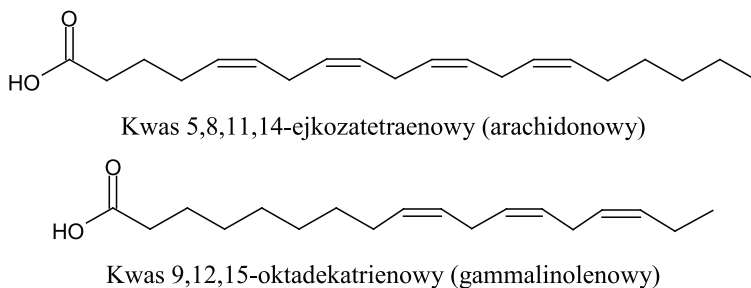
3.1. NIEZBĘDNE NIENASYCONE KWASY TŁUSZCZOWE (NNKT)

Funkcja ochronna warstwy rogowej naskórka zależy od zawartości lipidów, które wypełniają przestrzeń pomiędzy korneocytami (tzw. cement międzykomórkowy). W skład tych lipidów wchodzi przede wszystkim ceramidy (50%), cholesterol (25%) oraz długocząsteczkowe kwasy tłuszczowe (15%) [28, 29]. Spoiwo międzykomórkowe stanowi układ ciekłokrystaliczny o budowie warstwowej, gdzie pomiędzy

warstwami lipidów występują bogate w hydrofilowe, małowczątkowe substancje nawilżające, warstewki wodne. Unikatowy skład lipidów warstwy rogowej naskórka cechuje szczególnie wysoka zawartość sfingolipidów (40–50%) oraz cholesterolu (25% łącznie z siarczanem cholesterolu). Dodatkową ochronę skóry stanowi zewnątrzkomórkowy płaszcz hydrolipidowy (mieszanina sebum, potu i złuszczonego naskórka). Na powierzchni naskórka znajduje się mieszanina triglicerydów, wolnych kwasów tłuszczowych, wosków, cholesterolu, skwalenu oraz ceramidów o układzie warstwowym [30].

Suchość skóry atopowej związana jest przede wszystkim z nieprawidłowym metabolizmem lipidów naskórka. U chorych na AZS stwierdza się podwyższony poziom kwasu linolowego oraz obniżony poziom kwasu gammalinolenowego i kwasu arachidonowego w surowicy krwi [2, 3]. Przy niedoborze kwasu linolenowego, w ceramidy wbudowywane zostają inne kwasy tłuszczowe. Kwas arachidonowy jest natomiast związkiem wyjściowym dla syntezy najważniejszych mediatorów zapalnych [2].

Preparaty natłuszczające stosowane zewnętrznie wspomagają tworzenie okluzyjnego filmu lipidowego i wzmacniają barierę lipidową cementu międzykomórkowego, zabezpieczając skórę przed utratą wody, zwiększają jej elastyczność i zmniejszają uczucie świądu. Na zaburzoną funkcję bariery skórnej może, przynajmniej na krótki czas, korzystnie wpływać dostarczenie lipidów. W kosmetykach do pielęgnacji skóry atopowej stosowane są kwasy gammalinolenowy (GLA) i arachidonowy (Rys. 1).



Rysunek 1. Struktura kwasu arachidonowego oraz kwasu gammalinolenowego
Figure 1. Arachidonic and gamma-linolenic acids

Spośród olejów roślinnych stosowanych jako emolienty, w NNKT szczególnie bogate są oleje z: wiesiołka, nasion ogórecznika lekarskiego, zarodków pszenicy czy lnu złocistego (Tab. 4) [2]. W Tabeli 5 przedstawiono przybliżony skład NNKT w wybranych olejach roślinnych.

Tabela 4. Zawartość oleju i kwasu gammalinolenowego w wybranych roślinach oleistych [31]
Table 4. The oil and gamma-linolenic acid content in selected plants [31]

Nazwa rośliny	Zawartość oleju %	Zawartość GLA w oleju %
Wiesiołek dwuletni (<i>Oenothera biennis</i> L.)	15–20	7–10
Wiesiołek dziwaczny (<i>Oenothera paradoxa</i> L.)	18–22	8–10
Czarna porzeczka (<i>Ribes nigrum</i> L.)	20–25	15–20
Ogórecznik lekarski (<i>Borago officinalis</i> L.)	25–30	21–25

Tabela 5. Przybliżony skład NNKT w naturalnych olejach roślinnych [31]
Table 5. Estimated composition of essential fatty acids of natural plant oils [31]

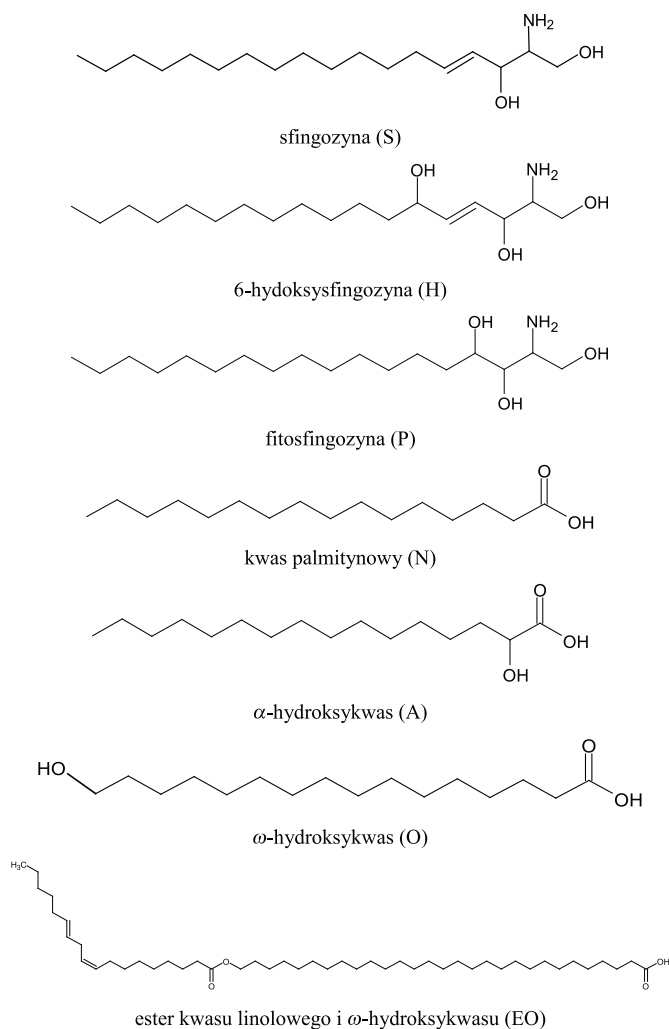
Olej	Typ kwasu tłuszczowego				
	C16	C18	C18:1	C18:2	C18:3
z czarnej porzeczki	7	2	10	49	30
z ogórecznika	9	3	14	38	25
kukurydziany	11	2	30	55	1
wiesiołkowy	6	2	8	71	12
winogronowy	6	2	25	69	–
arachidowy	10	2	48	40	–
sezamowy	10	5	40	45	–
sojowy	11	4	25	55	5
słonecznikowy	6	4	15	75	–
z kielków pszenicy	13	3	14	58	8

Termin emolienty jest często stosowany w literaturze w odniesieniu do samych NNKT. Jednak określenie to dotyczy także syntetycznych estrów kwasów tłuszczowych z alkoholami. Do najczęściej stosowanych, w kosmetykach, należą mirystynian propylu, izostearynian izopropylu oraz stearynian oktylu [30].

3.2. CERAMIDY

Ceramidy, obecne w naskórku, mają wpływ nie tylko na jego spoistość i szczelność, ale także spełniają rolę przekaźników międzykomórkowych oraz biorą udział w procesach różnicowania keratynocytów. Synteza ceramidów odbywa się w, tzw. ciałkach lamelarnych (ciałka Odlanda) z fosfolipidów, glicerolipidów, glukozyloce-

ramidów i sfingomieliny (Rys. 2, Rys. 3). Następnie ulegają one egzocytozie do przestrzeni międzykomórkowej i kolejno poddawane są działaniu enzymów. Powstająca ostatecznie mieszanina lipidów wypełnia przestrzeń międzykomórkową, wpływając na adhezję korneocytów w warstwie rogowej naskórka, dlatego też określana jest mianem cementu międzykomórkowego [30].



Rysunek 2. Struktury prekursorów ceramidów [32]

Figure 2. Structures of ceramides precursors [32]

Występowanie nasilonej suchości skóry u chorych z atopowym zapaleniem skóry jest wynikiem, między innymi, niedoboru ceramidów. Przyczyną niedoboru jest nadmierna produkcja deacylazy sfingomieliny (SM), co powoduje gromadzenie się w warstwie rogowej sfingozylfosforylocholino (SPC), zamiast ceramidów

3.3 HUMEKTANTY

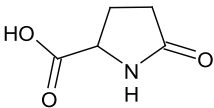
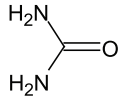
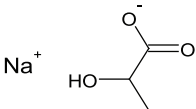
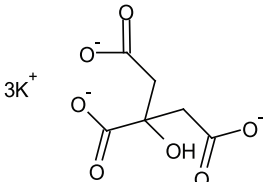
Za suchość skóry w mniejszym stopniu odpowiada upośledzenie czynności gruczołów łojowych oraz zmniejszenie ilości składników naturalnego czynnika nawilżającego (NMF) w naskórku [2, 3].

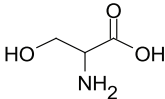
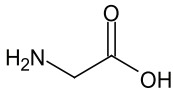
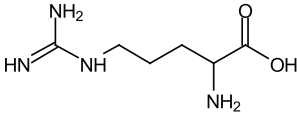
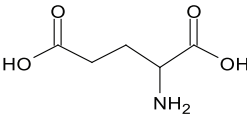
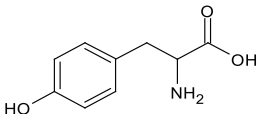
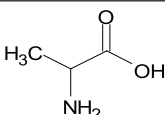
Naturalny czynnik nawilżający, stanowi 15–20% całkowitej wagi warstwy rogowej naskórka. NMF jest mieszaniną składników obecnych w warstewkach wodnych cementu międzykomórkowego warstwy rogowej, zapewniających prawidłowe nawilżenie naskórka. W jego składzie znajdują się hydrofilowe związki o małej masie cząsteczkowej, w tym aminokwasy, kwas pirolidonowy (ang. *pyrrolidone carboxylic acid*, PCA), mocznik, mleczany, kreatynina, glukozamina oraz jony sodowe, potasowe, wapniowe, magnezowe, chlorkowe i inne (Tab. 6) [29, 32, 35–37].

Prekursorem aminokwasów stanowiących podstawowy składnik NMF (48%) jest, powstające w warstwie ziarnistej naskórka, białko – filagryna [37, 38]. Uważa się, że patomechanizm uszkodzenia bariery naskórkowej w atopowym zapaleniu skóry, polega na mutacji genu zwanego naskórkowym kompleksem różnicowania, a zwłaszcza zaburzenia ekspresji genu filagryny znajdującego się na krótkim ramieniu chromosomu 1 [30]. Składniki NMF zastosowane w preparatach do pielęgnacji skóry atopowej, po wnikięciu w strukturę biochemiczną płaszcza lipidowego, przyciągają wodę do warstwy rogowej, zwiększając jej stopień uwodnienia [3, 22].

Tabela 6. Składniki NMF [39]

Table 6. Natural moisturizing formulation [39]

Składnik	Nazwa INCI	Wzór strukturalny	Zawartość [% wag]
Kwas pirolidonowy	Pyrrolidone carboxylic acid		12,0
Mocznik	Urea		7,0
Chlorek sodu	Sodium Chloride	NaCl	5,0
Mleczan sodu	Sodium Lactate		5,0
Cytrynian potasu	Potassium Citrate		0,5

Składnik	Nazwa INCI	Wzór strukturalny	Zawartość [% _{wag}]
Seryna	Serine		18,2
Glicyna	Glycine		9,1
Arginina	Arginine		3,2
Kwas glutaminowy	Glutamic Acid		2,3
Tyrozyna	Tyrosine		0,5
Alanina	Alanine		6,6
Woda	Water	H ₂ O	do 100

Humektanty to związki chemiczne o silnych właściwościach higroskopijnych, mające zdolność do trwałego wiązania i zatrzymywania wody z otoczenia. Dzięki grupom hydroksylowym w swoich cząsteczkach umożliwiają powstanie naturalnego zapasu wody w skórze. Ponadto humektanty działają korzystnie na sam preparat kosmetyczny, zapobiegając jego wysychaniu [30]. W kosmetykach do pielęgnacji skóry atopowej stosowane są mocznik, glicerol (gliceryna), aminokwasy, mleczany i glikole.

Dodatek mocznika w stężeniu 3–10% powoduje uwodnienie warstwy rogowej. Najsilniejsze jego działanie zauważono w emulsjach typu w/o. Lepiej tolerowane są jednak emulsje o/w, przy stężeniu mocznika około 3%. W fazie ostrej oraz przy stosowaniu na twarz najlepiej stosować mocznik w ilości 5% [2, 22].

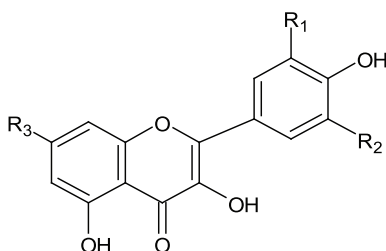
3.4. EKSTRAKTY ROŚLINNE JAKO SKŁADNIKI KOSMETYKÓW Z AZS

Wyniki badań wskazują, że ekstrakty z roślin bogatych w polifenole, jak np. *Rumex japonicus*, *Scutellaria baicalensis*, *Bambusae caulis* [40], *Scutellaria radix* oraz

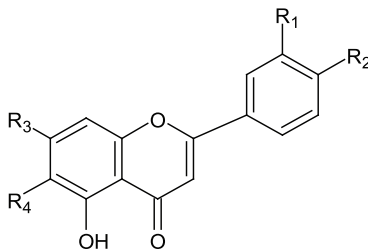
Aloe vera [41], *Cinnamomum caccia* [42] są stosowane w leczeniu atopowego zapalenia skóry. Preparaty oparte na powyższych ekstraktach mają działanie antyutleniające, antyalergiczne, antyseptyczne i przeciwzapalne [40–42]. Y-C. Nho i in. opatentowali recepturę hydrożelu zatrzymującego wodę w skórze przez dłuższy czas, działającego antybakteryjnie i chłodząco, stosowanego bezpośrednio na egzemy występujące przy AZS. Żel zawiera mieszaninę ekstraktów: *Houttuynia cordata* (tułacz sercolistny), wiązu, hebanowca, sosny, *Canavalia gladiata*, rozmarynu, lawendy, mięty, czerwonego krzewu (*Aspalathus linearis*) [26].

Powszechnie znane jest antyoksydacyjne działanie flawonoidów (polifenoli). Jako silne antyutleniacze flawonoidy mogą kontrolować stres oksydacyjny w organizmie, hamują procesy utleniania, m.in. lipidów, w tym NNKT i cementu międzykomórkowego [43].

Działanie przeciwzapalne flawonoidów (głównie kwercetyny, apigeniny, baikaleiny – Rys. 5) polega na hamowaniu aktywności 5-lipooksygenazy i cyklooksygenazy. Enzymy te biorą udział w syntezie, z kwasu arachidonowego, prostaglandyn i leukotrienów, które są mediatorami odpowiedzi zapalnej. Zahamowanie tych enzymów przez flawonoidy powoduje zmniejszenie syntezy m.in. prostaglandyny PGE2, leukotrienu B4 i trombosanu A2, co w konsekwencji prowadzi do wyregulowania stanu napięcia naczyń włosowatych i zmniejszenia odczynu zapalnego [44].



kwercetyna: R₁= OH, R₂= H, R₃= OH



apigenina: R₁= H, R₂= OH, R₃= OH, R₄= H
 luteolina: R₁= OH, R₂= OH, R₃= OH, R₄= H
 baikaleina: R₁= H, R₂= H, R₃= OH, R₄= OH

Rysunek 5. Struktura flawonoidów [44]

Figure 5. Structure of flavonoids [44]

Kwercetyna i luteolina dodatkowo wykazują właściwości przeciwalergiczne. Ich działanie polega na obniżaniu syntezy mediatorów zapalnych i hamowaniu uwalniania histaminy. Podobne, lecz nieco słabsze działanie wykazuje również baikaleina, która dodatkowo hamuje sekrecję eotaksyny (hemokiny wydzielanej przez fibroblasty) [45].

4. WYBRANE RECEPTURY KOSMETYCZNE

Produkty kosmetyczne do pielęgnacji skóry atopowej występują w różnych formach. Na rynku możemy spotkać: okłady, pudry, hydrożele, mleczka o/w, kremy o/w, maści chłodzące, maści w/o, maści lipożelowe czy plastry. Głównymi składnikami tych kosmetyków są substancje nawilżające, natłuszczające, środki przeciwsłoneczne, substancje antyseptyczne, ekstrakty roślinne oraz substancje dodatkowe, jak łagodne surfaktanty czy hipoalergiczne i niedrażniące konserwanty [2, 3].

W Tabeli 7 zamieszczono recepturę balsamu intensywnie nawilżającego do pielęgnacji skóry atopowej. Zawarta w kosmetyku lanolina uzupełnia lipidy w *stratum corneum* redukując oznaki suchej i popękanej skóry. Eter stearylowy glikolu polietylenowego, jako emolient zmiękcza skórę i nie pozostawia uczucia tłustości. Estrы alkoholi C15-C17 i kwasu 2-etyloheksanowego oraz mirystynian izopropylu są emolientami, które dodatkowo poprawiają właściwości użytkowe produktu, ułatwiają rozprowadzanie kosmetyku na skórze. Gliceryna i mocznik są humektantami, które wiążą wodę w skórze, zaś воск jest składnikiem który tworzy na skórze okluzyjny film ochronny i nawilżający. Preparat jest emulsją w/o stabilizowaną monostearianem glicerolu [27].

Tabela 7. Receptura balsamu intensywnie nawilżającego z mocznikiem [27]

Table 7. Formulation of intensive moisturising balsam with urea [27]

Nazwa polska	Nazwa handlowa	Nazwa INCI	Zawartość [%]
Mocznik	–	Urea	5,0
Woda destylowana	–	Distilled Water	do 100
Estry alkoholi C15-C17 i kwasu 2-etyloheksanowego, Mirystynian izopropylu	Crodamol™ CAP	Cetearyl Ethylhexanoate Isopropyl Myristate	8,0
Eter stearylowy glikolu polietylenowego	Arlamol™ PS15E	PPG15 Stearyl Ether	7,0
Monostearnian glicerolu	Cithrol™ GMS 40	Glyceryl Monostearate	4,0
Lanolina	Liquid Medilan™ Ultra	Lanolin	2,5
Wosk	Polawax™ NF	Wax	4,0
Gliceryna	Pricerine™ 9095	Glycerin	2,0

Nazwa polska	Nazwa handlowa	Nazwa INCI	Zawartość [%]
Ester propylowy kwasu <i>p</i> -hydroksybenzoesowego	Propylparaben	Propylparaben	0,15
Ester metylowy kwasu <i>p</i> -hydroksybenzoesowego	Methylparaben	Methylparaben	0,15

W Tabeli 8 zamieszczono recepturę kremu przeciwzapalnego z hydrokortyzonem, który ma również działanie rozjaśniające i rozświetlające skórę. Krem ma konsystencję lekkiej śmietanki. Lanolina, triglicerydy kwasu kaprylowego i kaprynowego oraz alkohol cetylowy zastosowano jako emolienty nawilżające skórę oraz zabezpieczające ją przed wysuszeniem i pękaniem, a tym samym przywracające skórze funkcję bariery. Występujący w kremie hydrokortyzon jest łagodnym kortykosteroidem, który redukuje stan zapalny. Mieszaninę estrów sorbitanu, polioksyetylenomonostearynianu sorbitanu oraz stearynianu sorbitanu zastosowano jako układ łagodnie działających, niejonowych emulgatorów [27].

Tabela 8. Receptura kremu przeciwzapalnego z hydrokortyzonem [27]

Table 8. Formulation of hydrocortisone anti-inflammatory cream [27]

Nazwa polska	Nazwa handlowa	Nazwa INCI	Zawartość [%]
Hydrokortyzon	–	Hydrocortisone	1,00
Woda destylowana	–	Distilled Water	do 100
Triglicerydy kwasu kaprylowego i kaprynowego	Crodamol™ GTCC	Caprylic/Capric Triglyceride	9,60
Lanolina	Medilan™ Ultra	Lanolin	5,00
Polioksyetyleno-monostearynian sorbitanu	Tween™ 60	Polyoxyethylene 60 Sorbitan Monostearate	3,60
Alkohol cetylowy	Crodacol™ CS90	Cetearyl Alcohol	3,60
Stearynian sorbitanu	Span™ 60	Sorbitan Stearate	2,40
Gliceryna	Pricerine™ 9095	Glycerin	2,40
Ester propylowy kwasu <i>p</i> -hydroksybenzoesowego	Propylparaben	Propylparaben	0,15
Ester metylowy kwasu <i>p</i> -hydroksybenzoesowego	Methylparaben	Methylparaben	0,15

W Tabeli 9 zamieszczono recepturę balsamu łagodzącego swędzenie, z mocznikiem. Zawarty w recepturze eter alkoholu laurylowego i glikolu polietylenowego jest łagodnym środkiem znieczulającym, który redukuje uczucie swędzenia. Lanolina jest „zbiornikiem wody *in vivo*” zwiększającym hydratację skóry, redukując trans-epidermalną utratę wody. Triglicerydy kwasu kaprylowego i kaprynowego oraz alkohol cetylowy to emolienty, które dodatkowo sprawiają, że balsam idealnie rozprowadza się po skórze. Gliceryna jest dodatkowym humektantem wiążącym wodę w naskórku, zaś emulgatorami są monooleinian polioksyetylenosorbitanu oraz monooleinian sorbitanu [27].

Tabela 9. Receptura balsamu łagodzącego swędzenie z mocznikiem [27]
Table 9. Formulation of itch relief balsam with urea [27]

Nazwa polska	Nazwa handlowa	Nazwa INCI	Zawartość [%]
Mocznik	–	Urea	5,0
Eter alkoholu laurylowego i glikolu polietylenowego	Brij™ L9	Laureth-9	3,0
Woda destylowana	–	Distilled Water	do 100
Triglicerydy kwasu kaprylowego i kaprynowego	Crodamol GTCC	Caprylic/Capric Triglyceride	15
Monooleinian polioksyetylenosorbitanu	Tween™ 80	Polyoxyethylene 80 sorbitan monooleate	3,6
Lanolina	Medilan™ Ultra	Lanolin	3,0
Alkohol cetylowe	Crodacol™ CS90	Cetearyl Alcohol	3,0
Monooleinian sorbitanu	Span™ 80	Sorbitan monooleate	2,4
Gliceryna	Pricerine 9095™	Glycerin	2,5
Ester propylowy kwasu <i>p</i> -hydroksybenzoesowego	Propylparaben	Propylparaben	0,15
Ester metylowy kwasu <i>p</i> -hydroksybenzoesowego	Methylparaben	Methylparaben	0,15

W Tabeli 10 zamieszczono recepturę regenerującego kremu na dzień. Zawarta w recepturze lanolina poprawia kondycję skóry atopowej, redukuje oznaki suchości, wygładza pęknięcia. Gliceryna dodatkowo zwiększa właściwości nawilżające kremu. Witamina E jest antyoksydantem, zaś mieszaninę emulgującą stanowią alkohol cetylowy oraz oksyetylenowany alkohol cetylowy [27].

Tabela 10. Receptura regenerującego kremu [27]
Table 10. Formulation of skin repair cream [27]

Nazwa polska	Nazwa handlowa	Nazwa INCI	Zawartość [%]
Lanolina	Medilan™	Lanolin	5,00
Woda dejonizowana	–	Deionised Water	do 100
Parafina ciekła	Light Liquid Paraffin	Light Liquid Paraffin(25cS) at 25°C	25,00
Alkohol cetylowy, Eter alkoholu cetylowego i glikolu polietylenowego	Crodex™ N	Cetearyl Alcohol, Ceteareth-22	12,00
Witamina E	Vitamin E	Vitamin E	0,20
Gliceryna	Pricerine™ 9095	Glycerin	2,40
Ester propylowy kwasu <i>p</i> -hydroksybenzoesowego	Propylparaben	Propylparaben	0,15
Ester metylowy kwasu <i>p</i> -hydroksybenzoesowego	Methylparaben	Methylparaben	0,15

W Tabeli 11 zamieszczono recepturę nawilżającej emulsji do mycia skóry atopowej. Nie zawiera detergentów, więc nie wysusza, ani nie drażni skóry. Mirystynian izopropylu zapewnia skuteczne i delikatne oczyszczenie, zaś lanolina przywraca barierę lipidową, nawilża i chroni skórę. Połączenie eteru hydroksystearylglicerylo glikolu polietylenowego, stearynianu sorbitanu oraz oksyetylenowany monostearynianu sorbitanu nadaje odpowiednią konsystencję oraz stabilność emulsji. Za dodatkowe zwiększenie nawilżenia naskórka odpowiada gliceryna a karbomer jest składnikiem regulującym lepkość [27].

Tabela 11. Receptura nawilżającej emulsji myjącej [27]
Table 11. Formulation of moisturizing cleansing emulsion [27]

Nazwa polska	Nazwa handlowa	Nazwa INCI	Zawartość [%]
Parafina biała	White Soft Paraffin	White Soft Paraffin	12,0
Ciekła parafina	Light Liquid Paraffin	Light Liquid Paraffin (25cS) at 25°C	8,0
Eter hydroksystearylglicerylo glikolu polietylenowego	Croduret™ 40	Macrogol Glycerol Hydroxystearate	6,0
Lanolina	Medilan	Lanolin	3,0
Mirystynian izopropylu	Crodamol™ IPM	Isopropyl Myristate	3,0
Stearynian sorbitanu	Span™ 60	Sorbitan Stearate	2,0
Oksyetylenowany monostearynian sorbitanu	Tween™ 60	Polyoxyethylene Sorbitan Monostearate	2,0
Kwas poliakrylowy (sieciowany)	Carbomer 941 (2%)	Carbomer 941	10,0
Gliceryna	Pricerine™ 9095	Glycerin	3,0
Woda dejonizowana	–	Deionised Water	do 100
Ester propylowy kwasu p-hydroksybenzoesowego	Propylparaben	Propylparaben	0,15
Ester metylowy kwasu p-hydroksybenzoesowego	Methylparaben	Methylparaben	0,15

W Tabeli 12 zamieszczono recepturę antybakteryjnego olejku do kąpieli. Zawarte w preparacie połączenie emolientów, triglicerydy kwasu kaprylowego i kaprynowego oraz mirystynian izopropylu, zapewnia odpowiednie nawilżenie oraz skuteczne oczyszczanie skóry. Ciekła lanolina zmiękcza skórę oraz uzupełnia lipidy naskórka. Olejek szafranowy jest odpowiedzialny za odbudowę funkcji barierowej skóry. Alkohol oleinowy pełni funkcję emolientu i rozpuszczalnika dla pozostałych składników. Środkiem antybakteryjnym jest chlorek benzylodimetylotridecyloamoniowy, zaś oksyetylenowany alkohol laurylowy jest dyspergatorem [27].

Tabele 12. Receptura antybakteryjnego olejku szafranowego do kąpieli [27]
Table 12. Formulation of Safflower antibacterial bath oil [27]

Nazwa polska	Nazwa handlowa	Nazwa INCI	Zawartość [%]
Olejek szafranowy rafinowany	Super Refined™ Safflower Oil	Safflower Oil	2,5
Triglicerydy kwasu kaprylowego i kaprynowego	Crodamol™ GTCC	Caprylic/Capric Triglyceride	do 100
Mirystynian izopropylu	Crodamol™ IPM	Isopropyl Myristate	15,0
Oksyetylenowany alkohol laurylowy	Brij™ LT3	C12-13 Pareth-3	10,0
Lanolina	Liquid Medilan TM	Lanolin	3,0
Alkohol oleinowy	Novol™	Oleyl Alcohol	3,0
Chlorek benzylodimetylotridecylo- amoniowy	–	Benzalkonium Chloride	0,5
Witamina E	Vitamin E	Vitamin E	0,5
Ester propylowy kwasu <i>p</i> -hydroksybenzoesowego	Propylparaben	Propylparaben	0,15

W Tabeli 13 zamieszczono recepturę emulsji oczyszczającej dla skóry atopowej, która jest propozycją połączenia właściwości myjących i leczniczych. Produkt nie zawiera detergentów. Mieszanina składników liofilowych ułatwia usunięcie hydrofobowego makijażu oraz zanieczyszczeń z powierzchni skóry, nie wysuszając skóry [27].

Tabela 13. Receptura emulsji oczyszczającej [27]
Table 13. Formulation of cleansing emulsion [27]

Nazwa polska	Nazwa handlowa	Nazwa INCI	Zawartość [%]
Parafina ciekła	Light Liquid Paraffin	Light Liquid Paraffin (25cS) at 25°C	10,0
Palmitynian etyloheksylu	Crodamol TMOP	Ethylhexyl Palmitate	1,5
Stearynian sorbitanu	Span™ 60	Sorbitan Stearate	1,5
Polioksyetylenomono-stearynian sorbitanu	Tween™ 60,	Polyoxyethylene 60 Sorbitan Monostearate	1,5
Estry alkoholu cetylowego oraz wosku	Crodamol™ SS	Cetyl Esters Wax	0,5
Stearynian glikolu polietylenowego	Cithrol™ 10MS	PEG 20 Stearate	0,4
Cyklopolidimetylo-siloksan	–	Cyclomethicone	0,8
Woda dejonizowana	–	Deionised Water	do 100
Ester propylowy kwasu <i>p</i> -hydroksybenzoesowego	Propylparaben	Propylparaben	0,15
Ester metylowy kwasu <i>p</i> -hydroksybenzoesowego	Methylparaben	Methylparaben	0,15

W Tabeli 14 przedstawiono recepturę nanoemulsji do skóry atopowej z ceramidami. Emulsja zawiera dwa słabo rozpuszczalne w wodzie ceramidy, ceramid 3, który najobficiej występuje w zdrowej ludzkiej skórze, a którego niedobór jest jedną z cech skóry atopowej, oraz nie występujący w skórze ceramid 3B. Według najnowszych badań oba ceramidy poprawiają funkcję barierową skóry poprzez wzmocnienie lipidów naskórka i ograniczenie TEWL. Zawarta w emulsji fitosfingozyna (PS) jest amfifilową pochodną sfingozyny występującej naturalnie, w dużym stężeniu, w *stratum corneum*. Uważa się, że sfingozyna jest częścią systemu obronnego skóry. Dodatek PS lub jej pochodnych powoduje wzrost poziomu ceramidów w naskórku. Z powodu tych właściwości PS jest bardzo atrakcyjnym surowcem w kosmetykach do pielęgnacji skóry atopowej. Emulsja zawiera również, w dużym stężeniu, łagodny emolient 2-oktylododekanol oraz glicerynę. Emulgatorami są lecytyna oraz oksyetylenowany monooleinian sorbitanu [34].

Tabela 14. Receptura nanoemulsji z ceramidami do skóry atopowej [34]
Table 14. Formulation of nanoemulsion with ceramides [34]

Nazwa polska	Nazwa handlowa	Nazwa INCI	Zawartość [%]
2-Oktylododekanol	Eutanol G	Octyldodecanol	20,00
Lecytyna	Lipoid E-80*	Lecithin	2,00
Fitosfingozyna	Phytosphingosine	Phytosphingosine	0,60
Ceramid 3B	Ceramide 3B	Ceramide 3B	0,20
Ceramid 3	Ceramide 3	Ceramide 3	0,20
Kwas palmitynowy	Palmitic Acid	Palmitic Acid	0,20
Cholesterol	Cholesterol	Cholesterol	0,20
Witamina E	Vitamin E	Vitamin E	0,03
Oksyetylenowany monooleinian sorbitanu	Tween 80	Polyoxyethylene 20 sorbitan monooleate	2,00
Gliceryna	Glycerol	Glycerin	2,50
Sorbinian potasu	Potassium Sorbate	Potassium Sorbate	0,10
Cyklopolidimetylosiloksan	–	Cyclomethicone	0,80
Woda	–	Water	do 100

PODSUMOWANIE

W opracowaniu omówiono stosowane metody terapii oraz pielęgnacji AZS oraz opisano podstawowe składniki kosmetyków do pielęgnacji skóry atopowej.

W pielęgnacji skóry atopowej stosowane są łagodne emolienty przywracające skórze funkcję naturalnej bariery, odtwarzające płaszcz lipidowy skóry, zapobiegają

utracie wody, w efekcie powodujące wzrost jej elastyczności i zmniejszające uczucie swędzenia. Dla skóry atopowej polecane są emolienty zbudowane na bazie olejów mineralnych czy olejów roślinnych będących źródłem kwasu gammalinolenowego (GLA). Ważne jest, aby kosmetyki nie wywoływały podrażnień i alergii, dlatego w ich składzie można znaleźć typowe i znane surowce kosmetyczne o łagodnym i nie alergizującym działaniu na skórę.

PIŚMIENNICTWO CYTOWANE

- [1] C.A. Akdis, M. Akdis, T. Bieber, C. Bindslev-Jensen, M. Boguniewicz, P. Eigenmann, Q. Hamid, A. Kapp, D.Y.M. Leung, J. Lipozencic, T.A. Luger, A. Muraro, N. Novak, T.A.E. Platts-Mills, L. Rosenwasser, A. Scheynius, F.E.R. Simons, J. Spergel, K. Turjanmaa, U. Wahn, S. Weidinger, T. Werfel, T. Zuberbier for the European Academy of Allergology and Clinical Immunology/ American Academy of Allergy, Asthma and Immunology/PRACTALL Consensus Group, *Allergy*, 2006, **61**, 969.
- [2] E.S. Bender, red. wyd. pol. Elżbieta Budzisz, *Pielęgnacja ciała*, Wydawnictwo MedPharm, Warszawa 2011.
- [3] M. Wanat-Krzak, R. Kurzawa, *Terapia*, 2004, **11**, 47.
- [4] M.C. Martin, *Kosmetologia i farmakologia skóry*, Wyd. Lek. PZWL, Warszawa 2007.
- [5] A.V. Rawlings et al., *Drug Discovery Today: Disease Mechanisms*, 2008, **5**, 127.
- [6] U.N. Das, *Nutrition*, 2010, **26**, 719.
- [7] P.Y. Ong et al., *N. Engl. J. Med.*, 2002, **347**, 1151.
- [8] J.M. Hanifin et al., *J. Amer. Acad. Dermatol.*, 2004, **50**, 391.
- [9] D. Chomiczewska, N. Kieć-Świerczyńska, B. Kręcis, *Medycyna Pracy*, 2008, **59**, 409.
- [10] E. Waszczykowska, *Przegląd Alergologiczny*, 2004, **1**, 24.
- [11] V.S. Beltrani, *J. Allergy Clin. Immunol.*, 1999, **104**, 87.
- [12] C. Barzegar, A. Pradalier, *Rev. Fr. Allergol. Immunol. Clin.*, 2002, **42**, 410.
- [13] I.M. Haeck et al., *J. Am. Acad. Dermatol.*, 2010, **64**, 275.
- [14] H.W. Sears et al., *Clin. Therap.*, 1997, **19**, 710.
- [15] S.R. Feldman, *Curr. Therap. Res.*, 2005, **66**, 154.
- [16] Z. Draelos et al., *J. Am. Acad. Dermatol.*, 2005, **53**, 602.
- [17] S. Mommert et al., *Curr. Alerts Asthma Rep.*, 2011, **11**, 21.
- [18] X. Petsitis, K. Kipper, *Kosmetyka ozdobna i pielęgnacja twarzy; Wiedza o produktach kosmetycznych i ich prawidłowym stosowaniu*, Wydawnictwo MedPharm Polska, Wrocław 2007.
- [19] M. Kaleta, *Rynek Chemiczny*, 2006, **3**, 21.
- [20] A. Kamińska, I. Złotowska, D. Orszulak-Michalak, *Polish J. Cosmetol.*, 2005, **8**, 2.
- [21] C. Saint-Martory et al., *British J. Dermatol.*, 2008, **158**, 130.
- [22] M. Loden, *Clinics in Dermatol.*, 2003, **21**, 145.
- [23] K.A. Zug et al., *J. Am. Acad. Dermatol.*, 2008, **59**, 426.
- [24] www.jakowicki.pl/doc/Atopowe_zapalenie_skory.pdf
- [25] J.S.C. English, C.I. Wootton, *Clin. Dermatol.*, 2011, **29**, 273.
- [26] Y. Nho et al., US 7,799,352 B2, US Patent, 2010.
- [27] Formulary guide, Repairing, Targeting, Nourishing, Cleansing, Moisturising, Formulating for Eczema, <http://www.croda.com>
- [28] M. Loden, H.I. Maibach, *Dry Skin and Moisturizers, Chemistry and Function*, second edition, Taylor & Francis Group, Boca Raton 2006.

- [29] R. Darlenski et al., Eur. J. Pharm. and Biopharm., 2009, **72**, 295.
- [30] A. Kacalak-Rzepka, S. Bielecka-Grzela, A. Klimowicz, J. Wesołowska, R. Maleszka, R. Pomor. Akad. Medycznej w Szczecinie, 2008, **54**, 54.
- [31] A. Dweck, *Formulating natural cosmetics*, Alluredbooks, Carol Stream 2011.
- [32] L. Coderch et al., Am. J. Clin. Dermatol., 2003, **4**, 107.
- [33] J. Drukała, S. Bobis, E. Żabińska-Płazak, A. Wojas-Pelc, Przegląd Lekarski, 2009, **66**, 145.
- [34] E. Ylmaz, H.H. Borchert, Internat. J. Pharm, 2006, **307**, 232.
- [35] M. Rousseau, et al., Compar. Biochem. Physiol., Part B, 2006, **145**, 1.
- [36] Y. Jukura, S. Kshikawa, H. Tokuda, G. Imokawa, J. Invest. Dermatol., 1995, **104**, 806.
- [37] S. Kezic et al., British J. Dermat., 2009, **161**, 1098.
- [38] G.M. O'Regan et al., J. Allergy Clin. Immunol., 2008, **122**, 689.
- [39] M.O. Visscher, G. T. Tolia, R.R. Wickett, S.B. Heath, J. Cosmet. Sci., 2003, **54**, 289.
- [40] X.F. Qi et al., J. Ethnopharm., 2009, **123**, 195.
- [41] J. Kim et al., J. Ethnopharm., 2010, **132**, 529.
- [42] Y.Y. Sung et al., J. Ethnopharm., 2011, **133**, 621.
- [43] K.E. Heim, R.A. Tagliaferro, D.J. Bobilya, Nutritional Biochem., 2002, **14**, 572.
- [44] L.H. Yao, Y.M. Jiang, J. Shi, Plant Foods for Human Nutrition, 2004, **59**, 113.
- [45] H. Czeczot, Polish Journal of Food and Nutrtrion Sciences, 2000, **50**, 3.

Praca wpłynęła do Redakcji 16 czerwca 2011

