



Natalia Schäfer¹ 0000-0003-4620-292X
 Małgorzata Sobczyk² 0000-0002-1942-8184
 Dawid Burczyk³ 0000-0001-6443-9272
 Radosław Balwierz¹ 0000-0002-6173-2702
 Urszula Skotnicka-Graca² 0000-0001-5554-0184

¹ Katedra Farmacji i Chemii Ekologicznej, Wydział Chemii, Uniwersytet Opolski, ul. Oleska 48, 45-052 Opole
 ☎ +48 77 452 71 13 ✉ radoslaw.balwierz@uni.opole.pl

² Wydział Ochrony Zdrowia, Śląska Wyższa Szkoła Medyczna w Katowicach, ul. Mickiewicza 29, 40-085 Katowice

³ Katedra i Zakład Kosmetologii, Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, ul. Kasztanowa 3, 41-200 Sosnowiec

Sposób cytowania / Cite Schafer N, Sobczyk M, Burczyk D, et al. Possibilities of using vegetable oils in acne skin care. *Aesth Cosmetol Med.* 2022;11(2):49-54. <https://doi.org/10.52336/acm.2022.007>

Możliwości zastosowania olejów roślinnych w pielęgnacji skóry trądzikowej

Possibilities of using vegetable oils in acne skin care

STRESZCZENIE

Oleje roślinne są to ciekłe tłuszcze pochodzenia roślinnego. Pod względem chemicznym to połączenia glicerolu i kwasów tłuszczowych wiązaniem estrowym. Stosunek kwasów tłuszczowych nasyconych i nienasyconych w cząsteczce oleju warunkuje właściwości poszczególnych olejów i ich przydatność m.in. kosmetyczną.

Celem pracy była charakterystyka olejów roślinnych ze szczególnym uwzględnieniem budowy chemicznej oraz ukazanie znaczenia poszczególnych kwasów tłuszczowych w kosmetyce i dermatologii. Dokonano podziału olejów ze względu na stosunek ilościowy nienasyconych i nasyconych kwasów tłuszczowych oraz zwrócono uwagę na możliwość zastosowania olejów roślinnych w codziennej pielęgnacji skóry trądzikowej.

Słowa kluczowe: oleje roślinne, kwasy tłuszczowe, skóra problematyczna, pielęgnacja skóry trądzikowej

ABSTRACT

Vegetable oils are liquid fats of vegetable origin. Chemically, they are a combination of glycerol and fatty acids with an ester bond. The ratio of saturated and unsaturated fatty acids determines the properties of particular oils.

The aim of this work was to characterize vegetable oils with respect to their chemical structure, the significance of particular fatty acids in cosmetology and dermatology. The oils were divided according to the quantitative ratio of unsaturated and saturated fatty acids, and attention was drawn to the possibility of using vegetable oils in everyday acne skin care.

Keywords: vegetable oils, fatty acids, problematic skin, acne skin care

WSTĘP

Oleje roślinne są to estry gliceryny (glicerolu) oraz kwasów tłuszczowych nasyconych i nienasyconych, zawierające w swojej strukturze chemicznej długie (min. C14:0) alifatyczne łańcuchy węglowe. Występują jako ciekłe tłuszcze pochodzenia roślinnego, które w temperaturze pokojowej zachowują płynną konsystencję. Pozyskiwane mogą być z różnych

części roślin, takich jak: nasiona, owoce, pestki i kielki [1, 2]. Właściwości olejów roślinnych definiuje zawartość procentowa poszczególnych kwasów tłuszczowych w cząsteczce danego tłuszczu. Niedobory kwasów tłuszczowych w organizmie człowieka mogą prowadzić do nadmiernej keratynizacji naskórka, wpływają na kruchość naczyń krwionośnych,



obniżają odporność układu immunologicznego, zakłócają procesy krzepnięcia krwi, a także zwiększają prawdopodobieństwo rozwoju miażdżycy [1, 3, 4]. Oleje są nośnikami retinoidów (witamin A), kalcyferolu (witaminy D), tokoferolu i tokotrienoli (witaminy E) oraz filochinonu (witaminy K₁). Warunkują ich rozpuszczanie i prawidłowe przyswajanie. Ponadto jako źródło niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych stabilizują błony komórkowe skóry, działają przeciwzapalnie oraz przeciwalergicznie. Oleje roślinne mogą być klasyfikowane jako aktywne nośniki substancji czynnych. Aplikowane na skórę działają w sposób uelastyczniający oraz tworzą warstwę okluzyjną ograniczającą przetrąskórkową utratę wody TEWL (*transepidermal water loss*) [4, 5]. Wymienione właściwości olejów roślinnych sprawiają, że są one cennym surowcem kosmetycznym [4].

PODZIAŁ OLEJÓW ZE WZGLĘDU NA ZAWARTOŚĆ KWASÓW TŁUSZCZOWYCH

W 1929 roku sformułowano dla niezbędnych kwasów tłuszczowych określenie *Essential Fatty Acids* (EPA), które jest wspólne dla związków lipidowych ważnych dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu człowieka. Kwasy tłuszczowe (KT) można podzielić ze względu na obecność i liczbę wiązań między atomami węgla. Wyróżnia się kwasy: nasyco-

ne, jednonienasycone oraz wielonienasycone [1, 3, 4]. Wśród kwasów nienasyconych znajdują się trójglicerydy kwasów omega-3, omega-6 i omega-9, których zawartość w olejach stanowi kluczowy parametr określający ich przydatność kosmetyczną [1, 3, 4].

Nasycone kwasy tłuszczowe

Kwasy tłuszczowe nasycone (NKT) w swojej cząsteczce nie zawierają wiązań podwójnych. Posiadają więcej niż 10 atomów węgla, są nietlotne oraz nie rozpuszczają się w wodzie. Należą do nich: kwas palmitynowy (PA), mirystynowy (MA), arachidowy (ARA), stearynowy (SA), laurynowy (LAU). Kwas kaprylowy (KYL) i kaprynowy (KYN) są to krótsze kwasy tłuszczowe (C8-C10) i występują tylko w postaci trójglicerydów [1]. Zestawienie najczęściej występujących NKT zawartych w olejach przedstawia tabela 1.

Nienasycone kwasy tłuszczowe

Niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe (NNKT) w cząsteczce zawierają wiązania podwójne. Przy określaniu położenia wiązań podwójnych, zwraca się uwagę na ich dokładną lokalizację. Nazwa systematyczna KT zawiera numer atomu węgla, przy którym występuje wiązanie podwójne, licząc od grupy karboksylowej, jeśli jest ich kilka w związku, to w nazwie wymienia się pozycje od najniższej do najwyższej umieszczając między nimi przecinek. Obecnie wyróżnia się dwie główne klasy nienasyconych kwasów tłuszczowych: jednonienasycone kwasy tłuszczowe omega-9 (n-9 lub ω-9) oraz wielonienasycone omega-6 (n-6 lub ω-6) i omega-3 (n-3 lub ω-3). Omega-3 i omega-6 zawierają w swej budowie co najmniej dwa wiązania podwójne oraz minimum 18 atomów węgla w łańcuchu alkiilowym. Węgiel grupy -CH₃ nazywany jest węglem omega, a wszystkie wiązania podwójne są oddzielone co najmniej jedną grupą metylenową. W nazwach systematycznych nienasyconych kwasów tłuszczowych należy podać położenie wiązań podwójnych, liczone od węgla grupy karboksylowej. Dla przykładu kwas α-linolowy to inaczej kwas 9,12,15-oktadekatrienowy [1, 3].

W olejach roślinnych wyróżnia się następujące nienasycone kwasy tłuszczowe: omega-3: α-linolenowy (ALA), omega-6: linolowy (LA), γ-linolenowy (GLA), omega-9: oleinowy (OA), eikozenowy (EA), erukowy (EU) i inne: palmitooleinowy (POA). Zestawienie najczęściej występujących nienasyconych kwasów tłuszczowych przedstawia tabela 2.

Tabela 1 Przykładowe kwasy tłuszczowe

Skrót	Nazwa kwasu zwyczajowa	Nazwa kwasu systematyczna	Wzór półstrukturalny	Symbol numeryczny
KYL	kaprylowy	oktanowy	CH ₃ (CH ₂) ₆ COOH	C8:0
KYN	kaprynowy	dekanowy	CH ₃ (CH ₂) ₈ COOH	C10:0
LAU	laurynowy	dodekanowy	CH ₃ (CH ₂) ₁₀ COOH	C12:0
MA	mirystynowy	tetradekanowy	CH ₃ (CH ₂) ₁₂ COOH	C14:0
PA	palmitynowy	heksadekanowy	CH ₃ (CH ₂) ₁₄ COOH	C16:0
SA	stearynowy	oktadekanowy	CH ₃ (CH ₂) ₁₆ COOH	C18:0
ARA	arachidonowy	ikozanowy	CH ₃ (CH ₂) ₁₈ COOH	C20:0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [1]

Tabela 2 Przykładowe kwasy tłuszczowe

Skrót	Nazwa kwasu zwyczajowa	Nazwa kwasu systematyczna	Wzór ogólny	Symbol numeryczny	Rodzina OMEGA
ALA	α-linolenowy	kwas (Z,Z,Z)-9,12,15-oktadekatrienowy	C ₁₈ H ₃₀ O ₂	18:3	3
LA	linolowy	kwas (Z,Z)-9,12-oktadekadienowy	C ₁₈ H ₃₂ O ₂	18:2	6
GLA	γ-linolenowy	kwas (Z,Z,Z)-6,9,12-oktadekatrienowy	C ₁₈ H ₃₀ O ₂	18:3	6
OA	oleinowy	kwas (Z)-9-oktadekaenowy	C ₁₈ H ₃₄ O ₂	18:1	9
EU	erukowy	kwas (Z)-13-dokozenowy	C ₂₂ H ₄₂ O ₂	22:1	9
POA	palmitooleinowy	kwas (Z)-9-heksadekaenowy	C ₁₆ H ₃₀ O ₂	16:1	7

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [1]

ZNACZENIE KWASÓW TŁUSZCZOWYCH W KOSMETOLOGII I DERMATOLOGII

Spośród czterech rodzajów nienasyconych kwasów, swoiste biologiczne działanie wykazują głównie dwie rodziny: omega-3, którą reprezentuje kwas alfa-linolenowy (ALA) i omega-6: kwas linolowy (LA) oraz γ -linolenowy (GLA). Organizm człowieka nie wykazuje zdolności syntezy LA, ALA, GLA. Samodzielna synteza NNKT przez organizm jest niemożliwa z powodu braku układów enzymatycznych zdolnych do wprowadzania wiązań podwójnych w pozycjach n-3 i n-6. Organizm jednak wykazuje zdolności do ich przebudowy, dlatego też niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe powinny być dostarczane wraz z dietą na drodze suplementacji i/lub spożywania olejów roślinnych [6, 7, 10].

Stosowanie kwasów tłuszczowych na skórę zmniejsza stan zapalny i potencjał do wywołania reakcji alergicznych, hamuje nadmierną odpowiedź immunologiczną, a także łagodzi przebieg chorób o podłożu bakteryjnym [6]. Ponadto kwasy tłuszczowe (KT) mają właściwości przeciwzapalne oraz fotoprotekcyjne porównywalne do działania β -karotenu [8]. Szczególnie ważne dla zachowania odpowiedniej kondycji skóry są wielonienasycone kwasy tłuszczowe (WNKT) omega-6, których niedobór objawia się nieprawidłowym procesem keratynizacji naskórka oraz zmniejszoną płynnością łożu. Zjawisko to może być przyczyną zamknięcia ujść gruczołów łojowych, powstania zaskórników, stanów zapalnych oraz przesuszenia i łuszczenia się skóry [3, 5, 9]. Stosowanie preparatów zawierających kwasy z szeregu n-3 i n-6, powoduje poprawę nawilżenia, gęstości oraz elastyczności skóry [3].

Oleje które zawierają kwasy tłuszczowe, w szczególności omega-6, przyspieszają regenerację lipidów w ciałkach lamelarnych. Naruszenie bariery ochronnej skóry oraz zwiększenie transepidermalnej utraty wody prowadzi do wytwarzania większej ilości lipidów w ciałkach lamelarnych warstwy ziarnistej skóry. Ciałka lamelarne odtwarzają się coraz wolniej wraz z wiekiem [1]. Kwas linolowy jest głównym kwasem tłuszczowym polarnych grup lipidów jakimi są ceramidy obecne w warstwie rogowej naskórka. Niedobór LA prowadzi do uszkodzeń warstw lipidowych otaczających kerneocyty, przez co zostaje zaburzona funkcja barierowa skóry [10]. W największych ilościach LA występuje w oleju słonecznikowym, sojowym oraz w oleju z kiełków pszenicy. Znacząco poprawia stan skóry suchej odbudowując barierę lipidową naskórka, chroniąc przed transepidermalną utratą wody oraz normalizując metabolizm skóry [1]. Kwas ten jest wykorzystywany do produkcji cementu międzykomórkowego skóry oraz odbudowy struktur błon komórkowych. LA jest składnikiem ceramidu I. Ma korzystne działanie w przypadku skóry odwodnionej i przesuszonej [11].

U osób z cerą trądzikową obserwuje się obniżoną zawartość kwasu linolowego (LA) w łożu, co skutkuje zablokowaniem aparatu włosowo-łojowego oraz tworzeniem się zaskórników i zmian zapalnych. Stosowanie kwasu linolowego

do cery tłustej i problematycznej poprawia pracę gruczołów łojowych, odblokowuje pory, co w konsekwencji prowadzi do zmniejszenia ilości zaskórników [11].

LA jest również prekursorem GLA, który jest szybko i efektywnie przekształcany w kwas dihomogamma-linolenowy (DGLA) [10]. GLA zmniejsza szorstkość skóry, równocześnie zwiększając jej elastyczność, jędrność i nawilżenie. W dużej ilości występuje w oleju z ogórecznika lekarskiego. GLA w swoim składzie zawiera 52-65% nienasyconych kwasów tłuszczowych omega-6: kwas α -linolenowy (34-40%), γ -linolenowy (18-25%) oraz omega-9: kwas oleinowy (13,5-18,5%). Ponadto wykazano, że chorzy z egzemą suplementujący olej z ogórecznika mogą ograniczyć konieczność stosowania kremów na bazie sterydów [10]. W skórze mogą występować niewystarczające ilości GLA, dlatego zalecane jest suplementacja doustna tego kwasu. Zatem możliwe jest stosowanie kwasu GLA zarówno zewnątrznie i wewnątrznie. Suplementacja GLA prowadzi do wzrostu stężenia tego kwasu w lipidach strukturalnych naskórka oraz wzrostu stężenia mediatorów przeciwzapalnych: prostaglandyn E1 (PGE1) i eikozanoidu: kwasu 15-hydroksykikosatetraenowego (15-HETE) w naskórku (bowiem GLA jest substratem do ich syntezy). Niedobór PGE1 i 15-HETE powodują egzemę, łuszczycę i inne schorzenia dermatologiczne. Badania przeprowadzone na modelu zwierzęcym wskazują, że uszkodzenia bariery skórnej i inne zmiany dermatologiczne spowodowane niedoborem kwasów tłuszczowych, mogą zostać odwrócone przez doustną suplementację olejów zawierających wysokie stężenie GLA. Dodatkowo aplikowany na skórę działa nie tylko odmładzająco, ale także jest skuteczny w przypadkach: zaczerwienienia, podrażnienia, swędzącej skóry, egzemy, wyprysku alergicznego, łojotokowego zapalenia skóry, trądziku oraz niektórych przypadkach łuszczycy. Regularne przyjmowanie olejów bogatych w GLA prowadzi do łagodzenia objawów przewlekłych chorób zapalnych m.in. AZS [10]. Stosowany doustnie odbudowuje barierę lipidową *stratum corneum* wypełniając przestrzenie międzykomórkowe, co w konsekwencji ogranicza przeznaskórkową utratę wody, TEWL, poprawia łączność keratynocytów oraz chroni skórę przed wnikaniem związków drażniących i potencjalnych alergenów [11].

OLEJE ROŚLINNE W PIELĘGNACJI SKÓRY TRĄDZIKOWEJ

Oleje roślinne zalecane do pielęgnacji skóry ze skłonnością do powstawania zmian trądzikowych charakteryzują się przewagą wielonienasyconych kwasów tłuszczowych, w tym linolenowego, linolowego i γ -linolenowego oraz niską zawartością kwasów jednonienasyconych m.in.: oleinowego i erukowego. Przewaga nasyconych kwasów tłuszczowych, takich jak: steryrynowego, mirystynowego, palmitynowego, arachidowego i kaprylowego w oleju niesie ze sobą zwiększone ryzyko komedogenności (powstania zaskórników, *comedo* – zaskórnik) [12]. Oleje niekomedogenne (tabela 3) najczęściej

mają lekką konsystencję i zaliczane są do grupy tzw. olejów schnących. Po aplikacji oleje te łatwo się wchłaniają nie pozostawiając tłustego i lepkiego filmu. Skóra po stosowaniu olejów wykazujących niski potencjał komedogenny nie przetłuszcza się w nadmiarze. Zaleca się nakładanie 2-3 kropli oleju na zwilżoną skórę przy użyciu hydrolatu roślinnego. Olej można połączyć również z kremem lub serum o żelowej konsystencji [4, 13].

Tabela 3 Oleje roślinne stosowane w kosmetyce wykazujące działanie niekomedogenne

Olej	Surowiec
jojoba	nasiona <i>Simmondsia chinensis</i>
z ogórecznika	rośliny <i>Borago officinalis</i>
lniany	nasiona <i>Linum usitatissimum</i>
z czarnej porzeczki	pestki <i>Ribes nigrum</i>
z czarnuszki	nasiona <i>Nigella sativa</i>
winogronowy	pestki <i>Vitis vinifera</i>
z orzecha włoskiego	orzechy <i>Juglans regia</i>
inca inchi	orzechy <i>Plukenetia volubilis</i>
arganowy	owoce <i>Argania spinosa</i>

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [1, 2]

Olej z czarnuszki

(INCI: *Nigella sativa* (Black Seed) Seed Oil)

Pozyskiwany jest z nasion Czarnuszki siewnej (*Nigella sativa*) poprzez tłoczenie na zimno. Czarnuszka siewna jest to roślina jednoroczna, która wywodzi się z rodziny jaskrowatych. Ma mocno rozgałęzione pędy i białe kwiaty oraz czarne nasiona. Występuje na terenie zachodniej Azji oraz północnej Afryki, jednak głównie na terenie Europy. Uprawiana jest wśród zbóż w południowej części Polski. W składzie chemicznym zawiera przede wszystkim kwasy tłuszczowe, tj. linolowy, oleinowy i palmitynowy oraz alkaloidy, steroidy i flawonoidy. Nasiona są również bogate w witaminy i sole mineralne [14]. Czarnuszkę wykorzystywano jako przyprawę już w starożytności, dlatego jest ona nazywana „czarnym kminem”. Czarnuszka, ze względu na swój skład chemiczny, jest obecnie szeroko wykorzystywana ze względu na działanie przeciwbakteryjne, przeciwutleniające, przeciwzapalne oraz przeciwbólowe [15]. Zawarte w jej składzie substancje biologicznie czynne, takie jak nigellon, tymochinon oraz karwakrol wykazują działanie przeciwzapalne i antyoksydacyjne [16]. Olej z czarnuszki znajduje zastosowanie w leczeniu chorób alergicznych, neurodermatyzmu oraz grzybic [14].

Olej jojoba (INCI: *Simmondsia chinensis* Seed Oil)

Uzyskiwany jest poprzez tłoczenie na zimno nasion *Simmondsia chinensis* (krzewu jojoba) [5, 17, 18]. Roślina ta występuje w Meksyku i USA. Olej w temperaturze poniżej 7°C może zastygać w formę wosku, przez to często określany jest jako płynny wosk [17]. Wykazuje wysoką stabilność termiczną (około 300°C) oraz odporność na jełczenie. Jego skład jest

podobny do olbrotu [19]. W skład wchodzi palmitynian cetyl, alkohole alifatyczne C20 i C22, fitosterole, witaminy A i F, skwalen. W kosmetyce stosowany jest jako dodatek do olejków, kremów, szamponów i odżywek nadając im właściwości plastyczne bądź będąc nośnikiem komponentów kosmetycznych. Ma właściwości odżywcze i zapobiega transepidermalnej utracie wody z naskórka. Jest zaliczany do niepolarnych emolientów, szybko się wchłania bez pozostawienia tłustej warstwy [5, 18]. Olej jojoba łatwo przenika przez warstwę rogową, wykazuje duże powinowactwo do cementu międzykomórkowego, dzięki czemu odbudowuje jego strukturę. Działa zmiękcząco, uelastycznia i chroni zewnętrzną warstwę skóry przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych, takich jak słońce, wiatr, wahania temperatury. Jest polecany szczególnie do cery trądzikowej, ponieważ opóźnia procesy rogowacenia, przeciwdziała powstawaniu zaskórników oraz reguluje wydzielanie łoju. Przyspiesza regenerację skóry, nawilża, odżywia suche i zniszczone włosy [18].

Olej Inca Inchi

(INCI: *Plukenetia Volubilis* (Sacha inchi) Seed Oil)

Otrzymywany jest poprzez wytlaczanie na zimno orzechów rośliny *Plukenetia volubilis* nazywanej inaczej *Sacha inchi*. Orzechy pochodzą z wieloletniej rośliny uprawianej od wieków przez rdzenną ludność Peru. W składzie oleju *Inca inchi* znajdują się nasycone kwasy tłuszczowe, takie jak palmitynowy i stearynowy, kwasy nienasycone linoleinowy ω -3, linoleinowy ω -6, oleinowy ω -9, oraz unikatowy wakcenenowy ω -7 [5]. Taki profil kwasów jest bardzo rzadko spotykany w innych roślinach [20]. Ponadto zawiera witaminy A i E, przeciwutleniające, aminokwasy, flawonoidy i lignany. Wśród głównych korzyści płynących ze stosowania zewnętrznie na skórę oleju *Inca inchi* wymienia się zdolność do utrzymywania odpowiedniego stopnia nawilżenia skóry, dzięki czemu stosowany jest w schorzeniach skórnych, takich jak łuszczyca, czy inne przewlekłe podrażnienia i zapalenia skóry. Antyoksydacyjne witaminy A i E opóźniają proces starzenia się skóry. Olej *Inca inchi* działa regenerująco na skórę i włosy, ochronnie przed promieniowaniem UV oraz jest naturalnym emolientem, przywraca równowagę skórze trądzikowej, działa kojąco, a przy tym jest produktem lekkim oraz szybko wchłaniającym się. Stosowany do pielęgnacji skóry wrażliwej, atopowej, a także tłustej i trądzikowej [20].

Olej wiesiołkowy

(INCI: *Oenothera Biennis* (Evening Primrose) Seed Oil)

Otrzymywany jest głównie z nasion wiesiołka dwuletniego (*Oenothera biennis* L) metodą wytlaczania na zimno [17, 29]. Jest płynnym olejem należącym do olejów schnących. Jest źródłem NNKT, w swoim składzie zawiera głównie dwa nienasycone kwasy tłuszczowe: LA (ok. 76%) i GLA (ok. 9%), fitosterole, cynk, magnez, wapń i selen. Selen chroni komórki przed wolnymi rodnikami oraz wpływa na układ odporno-

ściowy. Fitosterole odpowiadają za regenerację i stymulację keratynocytów, zmiękczają i uelastyczniają skórę, a także działają przeciwzapalnie, przeciwwgrzybiczo i przeciwbakteryjnie. Cynk wpływa na regulację i skład sebum, przyspiesza gojenie się ran oraz przywraca naturalne pH [21]. Przyjmowanie doustne oleju z wiesiołka zwiększa tolerancję na reakcje alergiczne, dlatego stosowany jest w egzemach ogólnie jak i miejscowo. Znajduje zastosowanie w pielęgnacji skóry objętej trądzikiem, atopowym zapaleniem skóry i łuszczycą [5]. Ma zdolność kumulowania się w głębszych warstwach skóry. Łagodzi stany zapalne i podrażnienia skóry. Opóźnia procesy starzenia skóry, działa przeciwzmarszczkowo i wygładzająco [18].

Olej lniany (INCI: *Linum usitatissimum* (Linseed) Seed Oil)

Siemię lniane (nasiona lnu) składa się w 40% z tłuszczu. Zawiera nasycone kwasy tłuszczowe (10%), ale przede wszystkim nienasycone, takie jak ALA (58%), LA (15%), OA (17%) i witaminę E [18]. Obecność kwasu GLA w siemieniu lnianym powoduje, że jest jednym z bogatszych roślinnych źródeł tego kwasu, w odniesieniu do innych jadalnych olejów, które zawierają ok 2% kwasów omega-3. Nasiona lnu dzięki wysokiej zawartości tłuszczu są źródłem witamin z grupy B oraz witaminy E. Siemię lniane zawiera około 3-8% minerałów, a zawarte w nim pierwiastki śladowe to między innymi: żelazo, selen, miedź, cynk, mangan, wapń i magnez. W nasionach lnu występują również fitoestrogeny, zwane hormonami roślinnymi o działaniu antyoksydacyjnym i przeciwnowotworowym. Olej pozyskiwany jest w wyniku tłoczenia na zimno nasion lnu zwyczajnego (*Linum usitatissimum*) [22]. Należy do grupy olei schnących. Olej z lnu zwyczajnego obecnie znajduje zastosowanie w celach kulinarnych, kosmetycznych, a także leczniczych. Wykazuje działanie regenerujące i hamuje stany zapalne skóry, przez co może być stosowany m.in. w łuszczycy. Jest naturalnym przeciwutleniaczem skutecznie chroniąc komórki organizmu przed działaniem wolnych rodników. Zawarte w oleju lnianym flawonoidy opóźniają proces starzenia. Olej wykazuje działanie przeciwzapalne, normalizuje prace gruczołów łojowych, a także odblokowuje ich ujścia. Łagodzi podrażnienia, poprawia kondycję i przyspiesza regenerację skóry. Skutecznie sprawdza się przy suchych i spierzchniętych ustach, przez co często stanowi składnik pomadek i balsamów. Niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe stanowią materiał budulcowy błon komórkowych, dlatego olej jest wykorzystywany jako emolient celem stworzenia bariery ograniczającej nadmierną przesuszającą utratę wody [23].

Olej arganowy (INCI: *Argania spinosa* Seed Oil)

Zwany inaczej Ardjanem, otrzymywany z nasion arganii żelaznej (*Argania spinosa*) tzw. ciernistego drzewa arganowego występującego w Maroku [18, 19]. Należy do grupy olejów półschnących. Proces pozyskiwania oleju jest czasochłonny,

a żeby uzyskać litr oleju potrzeba około 30 kilogramów nasion. W składzie zawarte są: nienasycone kwasy tłuszczowe (80%) w tym 37% LA oraz sterole, tokoferole i polifenole [18, 19]. Glicerynowe estry oleju składem przypominają łój ludzki. Sterole (stigmasterol, spinasterol, schotenol) wykazują szerokie działanie przeciwdrobnoustrojowe, a tokoferole i polifenole wykazują działanie przeciwutleniające. Olej chroni naskórek przed nadmierną utratą wody, łagodzi objawy trądziku, alergii i poparzeń słonecznych [18].

Olej z ogórecznika lekarskiego (INCI: *Borago officinalis* seed Oil)

Należy do grupy olejów schnących. Występuje w krajach śródziemnomorskich, uprawiany również w Polsce w celach przemysłowych. Składniki aktywne w oleju z nasion to głównie: GLA (18-25% – ponad dwa razy więcej niż w oleju z wiesiołka), LA i ALA, flawonoidy, witaminy w tym biotyna i witamina E i C oraz selen [5]. Dzięki obecności GLA i LA przyspiesza gojenie się ran i innych uszkodzeń skóry, w tym oparzeń termicznych i słonecznych, zmniejsza widoczność blizn, a także łagodzi rumień. Olej uelastycznia skórę oraz łagodzi obrzęki i stany zapalne. Łatwo wnika w głąb skóry, gdzie zostaje przekształcony w prostaglandyny, które wykazują działanie przeciwzapalnie i przeciwalergicznie [5, 18].

ZASTOSOWANIE INNYCH WYBRANYCH OLEJÓW ROŚLINNYCH

Oleje roślinne, w których proporcja nasyconych kwasów tłuszczowych jest większa w stosunku do nienasyconych mają ciężką konsystencję i wchłaniają się dużo wolniej z powierzchni skóry niż oleje schnące (tworząc niejednokrotnie niewchłaniającą się powłokę). Z tego powodu nie są rekomendowane w pielęgnacji skóry ze skłonnością do trądziku, ze względu na zaccopowanie ujść gruczołów łojowych (tabela 4) [13]. Oleje te natomiast ze względu na swoje właściwości natłuszczające, zmiękczające, wygładzające i ochronne, pełnią rolę emolientów [1].

Tabela 4 Oleje roślinne stosowane w kosmetyce wykazujące działanie komedogenne

Olej	Surowiec
z pszenicy	kiełki <i>Triticum vulgare</i>
palmowy	owocnia <i>Elais guineensis</i>
brzoskwiniowy	pestki <i>Prunus persica</i>
sojowy	nasiona <i>Glycine max</i>
morelowy	pestki <i>Prunus Armeniaca</i>
migdałowy	nasiona <i>Prunus amygdalarum</i>
z orzecha laskowego	orzechy <i>Corylus avellana</i>
z oliwek	owoce <i>Oleaoleifera</i>
z kukurydzy	kiełki <i>Zea mays</i>
kokosowy	miąższ orzechów <i>Cocus nucifera</i>
awokado	nasiona <i>Persea americana</i>

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [1, 2]

Olej sojowy (INCI: *Glycine soja* (Soybean) Oil)

Zawiera glicerydy kwasów: linolowego, linolenowego, oleinowego i stearynowego oraz flawonoidy, lecytyny, steroliny, witaminy E i fitoestrogeny, takie jak genisteina i koenzym Q. Białka sojowe ulegają fermentacji przekształcając się w kolagen roślinny. Witamina K zawarta w oleju sojowym łagodzi zaczerwienienia skóry, uszczelnia ściany naczyń krwionośnych oraz wspomaga regenerację skóry. Genisteina działa ochronnie na keratynocyty zabezpieczając przed szkodliwym działaniem wolnych rodników (które są odpowiedzialne za starzenie się organizmu na poziomie komórkowym) [2]. Posiadają także właściwości okluzyjne związane z wytworzeniem filmu na powierzchni skóry, który stanowi skuteczną barierę przed szkodliwym oddziaływaniem czynników zewnętrznych jak słońce, zimno, wiatr, nagłe zmiany temperatury [14]. Olej sojowy ma właściwości emoliencyjne [19]. Pomocny dla skóry suchej, szorstkiej i dojrzałej. Nadaje skórze elastyczność i hamuje procesy starzenia [18, 19, 22]. Olej sojowy jest stosowany w zabiegach natłuszczania skóry, a także do masażu. Z wytlóków, po odciśnięciu oleju otrzymuje się lecytynę, preparaty białkowe i śluzowe, które również znajdują zastosowanie w kosmetologii [24].

Olej awokado (INCI: *Persea gratissima* (Avocado) Oil).

Należy do innych olejów z grupy nieschnących. Dominują w nim nasycone kwasy tłuszczowe PA i SA oraz mniejsze ilości nienasyconych LA i ALA. Wzmacnia naturalną barierę ochronną skóry, łagodzi podrażnienia, regeneruje i poprawia elastyczność skóry [22]. Olej z awokado charakteryzuje się wysoką zawartością tokoferoli o właściwościach antyoksydacyjnych. W składzie znajduje się również skwalan o działaniu przeciwwgrzybiczym, bakteriobójczym oraz zmiatającym wolne rodniki oraz fitoestrogeny: lecytyna i β -sitosterol o działaniu przeciwmiażdżycowym. Służy także jako naturalny filtr ochronny przeciwko promieniowaniu UVA i UVB. Olej z awokado znajduje zastosowanie w pielęgnacji skóry suchej, dojrzałej oraz podrażnionej [25].

Olej kokosowy (INCI: *Cocos nucifera* (Coconut) Oil)

O stałej konsystencji topnieje w temperaturze 23-26°C, jest ciężkim olejem, co sprawia, że większość skór nie toleruje go. Znajduje zastosowanie natomiast w pielęgnacji skóry suchej oraz jako preparat do demakijażu oczu i twarzy [2].

PODSUMOWANIE

Podstawowym celem leczenia trądziku jest zlikwidowanie lub złagodzenie zmian obecnych na skórze oraz zapobieganie ich następstwom. W przypadku trądziku pospolitego o łagodnym przebiegu, zazwyczaj stosuje się preparaty zewnętrzne o działaniu miejscowym. Preparaty te mają działanie przeciwzapalne (kortykosteroidy), przeciwbakteryjne (antybiotyki) oraz przeciwłojotokowe (retinoidy) [26-29]. Tera-

pie te niejednokrotnie obarczone są wystąpieniem skutków ubocznych w postaci przesuszenia skóry na skutek uszkodzenia bariery hydrolipidowej, zwiększonej wrażliwości oraz łuszczenia się naskórka [30]. Zatem stosowanie olejów roślinnych nie tylko przyczynia się do złagodzenia wymienionych działań niepożądanych ze strony skóry (powikłania zastosowanej terapii), ale pomaga również w redukcji wykwitów skórnych towarzyszących trądzikowi pospolitemu takich jak zapalne krosty i niezapalne zaskórniki [30]. Szczególnie rekomendowane jest stosowanie olejów zawierających wysokie stężenie kwasów omega-6 (głównie kwasu linolowego), które wchodząc w skład ceramidów międzykomórkowych naskórka wykazują działanie odbudowujące fizjologiczną barierę ochronną skóry [11]. Zależność między spadkiem stężenia kwasu linolowego, a nasileniem objawów trądzikowych skłania do stwierdzenia, że włączenie olejów roślinnych do codziennej pielęgnacji skóry problematycznej może przynieść zakładane korzyści [3, 5, 9, 11]. Oleje przeznaczone dla skóry trądzikowej charakteryzują się wyższym stężeniem wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (w tym linolenowego, linolowego i γ -linolenowego) jak kwasów nienasyconych oraz należą do grupy tzw. olejów schnących o niskim potencjale komedogennym [12]. Zalicza się do nich m.in: olej z czarnuszki, z ogórecznika lekarskiego, olej jojoba, olej inca inchi, z wiesiołka oraz olej arganowy. Ich zastosowanie może przynieść potencjalne korzyści terapeutyczne.

LITERATURA / REFERENCES

1. Zielińska A, Nowak I. Kwasy tłuszczowe w olejach roślinnych i ich znaczenie w kosmetyce. *Chemik*. 2014;68(2):103-110.
2. Walczak-Zeidler K, Felczak-Guzik A, Nowak I. Oleje roślinne stosowane jako surowce kosmetyczne – leksykon. *Kostryzyn: Cursiva*; 2013:21-146.
3. Bojarowicz H, Woźniak B. Wielonienasycone kwasy tłuszczowe oraz ich wpływ na skórę. *Probl Hig Epidemiol*. 2008;84(9):471-475.
4. Sionek A. *Chemia kosmetyczna*. Toruń: Wydawnictwo naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika; 2019:86-89.
5. Molski M. *Nowoczesna kosmetologia kosmetyki, zabiegi, suplementy*. Warszawa: Wyd. PWN; 2014:50-70.
6. Achremowicz K, Szary-Sworst K. Wielonienasycone kwasy tłuszczowe czynnikiem poprawy stanu zdrowia człowieka. *Żywność Nauka Technologia Jakość*. 2005;3(44):23-35.
7. Kolanowski W. Długołańcuchowe wielonienasycone kwasy tłuszczowe omega-3 – znaczenie zdrowotne w obniżaniu ryzyka chorób cywilizacyjnych. *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna*. 2007;40(3):229-237.
8. Dawidziak J, Balcerkiewicz M. Dieta jako uzupełnienie leczenia trądziku pospolitego (*Acne vulgaris*) Część II. Kwasy tłuszczowe, indeks glikemiczny, przetwory mleczne. *Farmacja Współczesna*. 2016;9:67-72.
9. Kaźmierska A, Gawor E. Wpływ oleju z wiesiołka na skórę, ze szczególnym uwzględnieniem działania kwasu gamma-linolenowego (GLA). *Kosmetologia Estetyczna*. 2015;4(4):335-338.
10. Białek M, Rutkowska J. Znaczenie kwasu γ -linolenowego w profilaktyce i terapii. *Postepy Hig Med Dosw*. 2015;69:892-904.
11. Lesiak A, Ciążyńska M. Wpływ kwasu g-linolenowego oraz honokiolu na funkcje skóry. *Forum Dermatologicum*. 2017;3(4):152-156.
12. Biegaj M. Trądzik pospolity i jego leczenie. *Kosmetologia Estetyczna*. 2017;6(2):155-158.
13. Comedogenic and non-comedogenic oils. <https://illumineat.wordpress.com/2011/06/11/comedogenic-and-non-comedogenic-oils>. Accessed 30.11.2020.
14. Kaźmierczak A, Wcisło-Dziadecka D, Zmarzły N. Zdrowie z natury – czarnuszka siewna w produktach kosmetycznych i leczniczych. *Post N Med*. 2018;1A:61-64. <https://doi.org/10.25121/PNM.2018.311A.61>

15. Boskabady MH, Mohsenpoor N, Takaloo L. Antiasthmatic effect of *Nigella sativa* in airways of asthmatic patients. *Phytomed*. 2010;17(10): 707-713.
16. Mańkowska D, Byłka W. *Nigella sativa* L. – związki czynne, aktywność biologiczna. *Herba Polonica*. 2009;55(1):110-125.
17. Mrukot M. *Kosmetologia receptariusz*. Kraków: MWSZ; 2006:81-85.
18. Marzec A. *Chemia nowoczesnych kosmetyków. Substancje aktywne w preparatach i zabiegach kosmetycznych*. Toruń: TNOiK Dom Organizatora; 2010:228-233.
19. Sarbak Z, Jachymska-Sarbak B, Sarbak A. *Chemia w kosmetyce i kosmologii*. Wrocław: Wyd. MedPharm Polska; 2013:129-135.
20. Koperwas-Wojtanowska L. Egzotyczny olej Inca Inchi. *Świat przemysłu kosmetycznego*. 2016;25:64-66.
21. Śledziński P, Nowak A, Zeyland J, Słomski R. *Rośliny – przegląd wybranych zagadnień, Kannabinoidy w medycynie – przegląd zagadnienia*. Lublin: Wydawnictwo Naukowe TYGIEL; 2016:253-269.
22. Molski M. *Chemia piękna*. Warszawa: Wyd. PWN; 2009:130-133.
23. Bartkowski L. Nasiona lnu – naturalne źródło zdrowia i urody. *Chemik*. 2013;67(3):186-191.
24. Marzec A. *Chemia kosmetyków: surowce, półprodukty, preparatyka wyrobów. Wydanie II*. Toruń: TNOiK Dom Organizatora; 2009:43-47.
25. Jędrzejko K, Kowalczyk B, Bacler B. *Rośliny kosmetyczne*. Katowice: ŚUM; 2007.
26. Iwan-Ziętek I, Wesołowska J, Ziętek R, Marchlewicz M. Pielęgnacja skóry dotkniętej trądzikiem pospolitym. *Pol J Cosmetol*. 2015;18(3):176-183.
27. Jarmuda S, Łabędzka-Gardy M, Żaba R. Trądzik pospolity w praktyce lekarza rodzinnego. *Family Medicine & Primary Care Review*. 2010;12:1113-1118.
28. Dawidziak J, Balcerkiewicz M. Dieta jako uzupełnienie leczenia trądziku pospolitego. Część II. Kwasy tłuszczowe, indeks glikemiczny, przetwory mleczne. *Farmacja współczesna*. 2016;9:67-72.
29. Olejniczak I, Norbutt J. Trądzik zwyczajny – patogeneza i leczenie. *Terapia*. 2013;21:43-46.
30. Kaźmierka A, Bolesławska I, Przysławski J. Wpływ retinoidów na skórę i zapobieganie ich skutkom ubocznym. *Hygeia Public Health*. 2019;54(3):165-172.

otrzymano / received: 16.08.2021

poprawiono / corrected: 02.09.2021

zaakceptowano / accepted: 17.09.2021