

# Kwasy tłuszczowe w olejach roślinnych i ich znaczenie w kosmetyce

Aleksandra ZIELIŃSKA\*, Izabela NOWAK – Wydział Chemii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Poznań

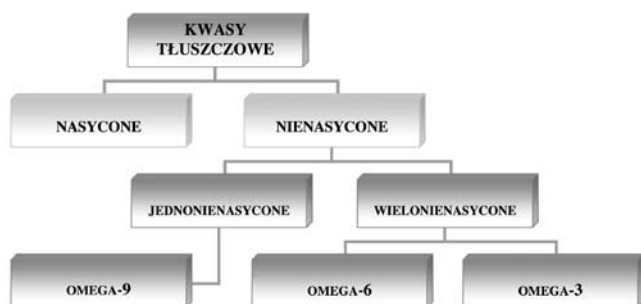
Prosimy cytować jako: CHEMIK 2014, 68, 2, 103–110

## Wstęp

Oleje roślinne, to inaczej ciekłe tłuszcze pochodzenia roślinnego, które w temperaturze pokojowej zachowują płynną konsystencję. Lipidy te są najczęściej ekstrahowane z różnych części roślin, takich jak nasiona, owoce, pestki czy kielki roślinne. Pod względem chemicznym stanowią połączenie trójglicerydów wyższych kwasów tłuszczowych nasyconych oraz nienasyconych. Inaczej mówiąc, są to połączone wiązaniem estrowym związku gliceryny i wyższych kwasów tłuszczowych, zawierających w swej strukturze długie (min. C14:0) alifatyczne łańcuchy węglowe [1]. Oleje roślinne, w zależności od zawartości procentowej poszczególnych kwasów w cząsteczce tłuszczu, wykazują różnorodne właściwości. Dzięki swym dobroczynnym wpływom, zwłaszcza na skórę, zawarte w olejach kwasy tłuszczowe mają szerokie zastosowanie w kosmetyce, stając się coraz powszechniej stosowanymi składnikami wielu formułacji kosmetycznych przeznaczonych do codziennej pielęgnacji twarzy i ciała. Niedobór tych związków może bowiem spowodować nadmierne łuszczenie się naskórka. Oleje roślinne, pełniąc funkcję bazy kosmetyku, zapobiegają utracie wody przez skórę, głównie za pomocą warstwy ochronnej, która pokrywa naskórek. Dodatkowo zmiękcza warstwę rogową naskórka, a w stanach zapalnych zmniejszają napięcie skóry osłabiając tym samym odczucie bólu. Ponadto związki te pełnią bardzo ważną rolę w prawidłowym funkcjonowaniu organizmu człowieka, dlatego również w medycynie dostrzeżono korzystne oddziaływanie olejów roślinnych, przede wszystkim w biologicznej syntezie składników błon komórkowych czy ikozanooidów (eikozanooidów: prostaglandyn, prostacyklin, tromboksanów, leukotrienów). Oleje biorą także udział w transporcie i utlenianiu cholesterolu. Nieobecność zawartych w tych olejach kwasów tłuszczowych znacząco wpływa na kruchość naczyń, obniża odporność układu immunologicznego, zakłóca procesy krzepliwości krwi, a także zwiększa prawdopodobieństwo rozwoju miażdżycy [2].

## Podział kwasów tłuszczowych

W 1929 r. po raz pierwszy użyto nazwy *Essential Fatty Acids* (EPA – niezbędne kwasy tłuszczowe) dla związków tłuszczowych ważnych dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu człowieka. W zależności od obecności i liczby wiązań, kwasy tłuszczowe (KT) dzielą się na nasycone i jedno- oraz wielonienasycone (wśród których wyróżnia się tzw. szereg omega-3, omega-6 i omega-9 – Rys. 1. To właśnie ten szereg stanowi kluczowy parametr określający przydatność kosmetyczną trójglicerydów [2, 3].



Rys. 1. Klasyfikacja kwasów tłuszczowych

Autor do korespondencji:  
Mgr Aleksandra ZIELIŃSKA, e-mail: zielinska-aleksandra@wp.pl

## Nasycone kwasy tłuszczowe

Do grupy tej należą kwasy tłuszczowe, które nie zawierają podwójnych wiązań w cząsteczce. W warunkach normalnych związki te są najczęściej białymi ciałami stałymi. Kwasy tłuszczowe posiadające w łańcuchu alifatycznym więcej niż 10 atomów węgla są nielotne oraz nierozpuszczalne w wodzie [4]. Wśród nasyconych kwasów tłuszczowych występujących w olejach roślinnych można wyróżnić m.in.: kwasy mirystynowy, palmitynowy, stearynowy, czy arachidowy (Tab. 1). Krótsze kwasy tłuszczowe (C8–10) występują w naturze tylko w postaci trójglicerydów.

Tablica 1

Przykładowe nasycone kwasy tłuszczowe

Nazwa zwyczajowa	Nazwa systematyczna	Wzór półstrukturalny	Symbol numeryczny
Kwas kaprylowy	Kwas oktanowy	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$	C8:0
Kwas kaprynowy	Kwas dekanowy	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_8\text{COOH}$	C10:0
Kwas laurynowy	Kwas dodekanowy	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COOH}$	C12:0
Kwas mirystynowy	Kwas tetradekanowy	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}$	C14:0
-	Kwas pentadekanowy	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{13}\text{COOH}$	C15:0
Kwas palmitynowy	Kwas heksadekanowy	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$	C16:0
Kwas margarynowy	Kwas heptadekanowy	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{15}\text{COOH}$	C17:0
Kwas stearynowy	Kwas oktadekanowy	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$	C18:0
-	Kwas nonadekanowy	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{17}\text{COOH}$	C19:0
Kwas arachidowy	Kwas ikozanoowy	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{18}\text{COOH}$	C20:0
Kwas behenowy	Kwas dokozanoowy	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{20}\text{COOH}$	C22:0
Kwas lignocerynowy	Kwas tetrakozanoowy	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{22}\text{COOH}$	C24:0

## Nienasycone kwasy tłuszczowe

Skład tej rodziny obejmuje kwasy tłuszczowe (KT) zawierające wiązania podwójne; z reguły są bezbarwnymi cieczkami. Dla większości z nich wszystkie wiązania podwójne występują w pozycji *cis*. Przy określaniu położenia wiązań podwójnych, należy zaznaczyć ich dokładną lokalizację. Najczęściej stosowanym do tego oznaczeniem jest symbol delty:  $\Delta^{k,l,m,\dots}$ , gdzie k,l,m... oznaczają numer atomu węgla, przy którym występuje wiązanie podwójne, licząc od grupy karboksylowej. Przykładowo, dla kwasu linolowego można zapisać  $\Delta^{9,12}$ , co oznacza, że wiązania podwójne znajdują się przy jego 9 i 12 atomie węgla [4]. Obecnie wyróżnia się dwie główne klasy nienasyconych kwasów tłuszczowych, a mianowicie jednonienasycone KT, do których należą kwasy omega-9 ( $\omega$ -9 lub n-9) oraz wielonienasycone KT, w skład których wchodzi kwasy omega-6 ( $\omega$ -6; n-6) i omega-3 ( $\omega$ -3; n-3). Wielonienasycone KT posiadają w swej budowie co najmniej dwa wiązania podwójne, jak również minimum 18 atomów węgla w łańcuchu alkilowym. Aktywność biologiczna ich cząsteczki zależy od konfiguracji *cis* oraz określonego położenia wiązań podwójnych. Warto dodać, że węgiel grupy  $-\text{CH}_3$  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 linolowy to inaczej kwas 9,12-oktadecadienowy [2].

Do tzw. niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych (NNKT) zalicza się kwas linolowy (LA) oraz  $\alpha$ -linolenowy (ALA), których organizm ludzki nie syntetyzuje z powodu braku odpowiednich enzymów. Pozostałe wielonienasycone kwasy tłuszczowe mogą być syntetyzowane NNKT, jeśli tylko zostaną one dostarczone z pożywieniem w odpowiedniej ilości oraz gdy na szlaku przemian metabolicznych nie wystąpi żaden defekt enzymatyczny. Kwas linolowy uważany jest za najważniejszy ze wszystkich kwasów omega-6, między innymi dlatego, że mogą być z niego otrzymywane pozostałe kwasy z tej grupy, tj. ALA czy  $\gamma$ -linolenowy (GLA) [1 ÷ 4].

Do najbardziej znaczących w kosmologii i medycynie nienasyconych kwasów tłuszczowych można zaliczyć [2, 4]:

- **kwasy jednonienasycone (monoenowe)**, zawierające jedno wiązanie podwójne, np. kwas palmiitoleinowy 16:1 ( $\omega$ -7), kwas oleinowy 18:1 ( $\omega$ -9), kwas erukowy 22:1 ( $\omega$ -9), kwas nerwonowy 24:1 ( $\omega$ -9)
- **kwasy dwunienasycone (dienowe)**, zawierające 2 wiązania podwójne, np. kwas linolowy 18:2 ( $\omega$ -6, LA)
- **kwasy trójnienasycone (trienowe)**, zawierające 3 wiązania podwójne, np. kwas  $\alpha$ -linolenowy 18:3 ( $\omega$ -3, ALA), kwas  $\gamma$ -linolenowy 18:3 ( $\omega$ -6, GLA)
- **kwasy czteronienasycone (tetraenowe)**, zawierające 4 wiązania podwójne, np. kwas arachidonowy 20:4 ( $\omega$ -6, biogenetycznie związany z prostanoidami)

Przedstawiono większość nienasyconych kwasów tłuszczowych obecnych w olejach roślinnych (Tab. 2).

Tablica 2

Przykładowe nienasycone kwasy tłuszczowe [4]

Nazwa zwyczajowa	Nazwa systematyczna	Wzór ogólny	Symbol numeryczny	Rodzina omega
Kwas palmiitoleinowy	Kwas (Z)-9-heksadekaenowy	$C_{16}H_{30}O_2$	16:1	7
Kwas oleinowy	Kwas (Z)-9-oktadekaenowy	$C_{18}H_{34}O_2$	18:1	9
Kwas elaidynowy	Kwas (E)-9-oktadekaenowy	$C_{18}H_{34}O_2$	18:1	9
Kwas petroselinowy	Kwas (Z)-6-oktadekaenowy	$C_{18}H_{34}O_2$	18:1	12
Kwas wakcenyowy	Kwas (E)-11-oktadekaenowy	$C_{18}H_{34}O_2$	18:1	7
Kwas gondolowy (ikozenowy)	Kwas (Z)-11-ikozenowy	$C_{20}H_{38}O_2$	20:1	9
Kwas hydnołkowy	Kwas 11-(2-cyklopentyl)-undecenyowy	$C_{16}H_{28}O_2$	-	-
Kwas czalulmugrowy	Kwas 13-(2-cyklopentyl)-tridecenyowy	$C_{18}H_{32}O_2$	-	-
Kwas erukowy	Kwas (Z)-13-dokozenowy	$C_{22}H_{42}O_2$	22:1	9
Kwas nerwonowy	Kwas (Z)-15-tetrakozenowy	$C_{24}H_{46}O_2$	24:1	9
Kwas linolowy (LA)	Kwas (Z,Z)-9,12-oktadekadienowy	$C_{18}H_{32}O_2$	18:2	6
Kwas $\alpha$ -linolenowy (ALA)	Kwas (Z,Z,Z)-9,12,15-oktadekatrienowy	$C_{18}H_{30}O_2$	18:3	3
Kwas $\gamma$ -linolenowy (GLA)	Kwas (Z,Z,Z)-6,9,12-oktadekatrienowy	$C_{18}H_{30}O_2$	18:3	6
Kwas trans-linolenowy (CLA)	Kwas (E,E,E)-9,12,15-oktadekatrienowy	$C_{18}H_{30}O_2$	18:3	3
Kwas punikowy	Kwas (Z,E,Z)-9,11,13-oktadekatrienowy	$C_{18}H_{30}O_2$	18:3	5
Kwas oleostearynowy	Kwas (E,E,E)-9,11,13-oktadekatrienowy	$C_{18}H_{30}O_2$	18:3	5
Kwas arachidonowy (AA)	Kwas (all-Z)-5,8,11,14-ikozatetraenowy	$C_{20}H_{32}O_2$	20:4	6
Kwas ikozapentaenowy (EPA)	kwasy timnodonowy Kwas (all-Z)-5,8,11,14,17-ikozapentaenowy	$C_{20}H_{30}O_2$	20:5	3
Kwas klupanodonowy (DPA)	Kwas (all-Z)-4,8,12,15,19-dokozapentaenowy	$C_{22}H_{34}O_2$	22:5	3
Kwas cerwonowy (DHA)	Kwas (all-Z)-4,7,10,13,16,19-dokozahexaenowy	$C_{22}H_{32}O_2$	22:6	3
Kwas rycynolowy	Kwas (R)-12-hidroksi-(Z)-9-oktadekatenowy	$C_{18}H_{34}O_3$	C18:1	9

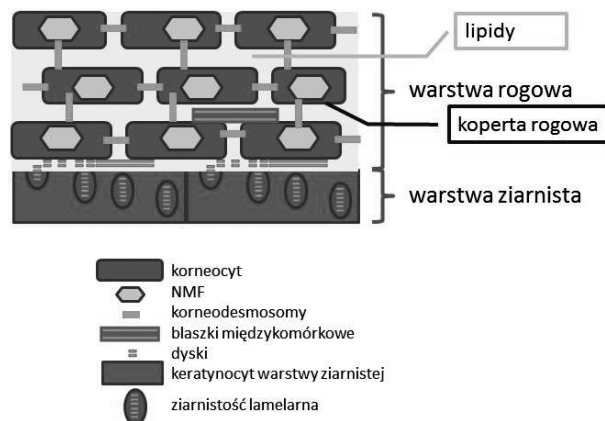
## Wpływ lipidów, w tym kwasów tłuszczowych na skórę

W Tabelicy 3 podano stężenia poszczególnych składników *sebum* człowieka na powierzchni skóry i z gruczołów łojowych. Uważa się, że wolne kwasy tłuszczowe na powierzchni skóry powstają w wyniku rozkładu trójglicerydów przez bakterie. W momencie uszkodzenia bariery ochronnej oraz w wyniku podniesienia transepidermalnej utraty wody, naskórek wytwarza więcej lipidów w ciałkach lamelarnych warstwy ziarnistej skóry. Niestety wraz z wiekiem ciała lamelarne odtwarzają się coraz wolniej. Wykazano, iż stosowanie lipidów zawierających kwasy tłuszczowe, a zwłaszcza należących do szeregu omega-6, przyspiesza odtwarzanie lipidów w ciałkach lamelarnych [5]. Bariera lipidowa tworzy się na pograniczu między warstwą ziarnistą a rogowaciejącą – ziarnistości lamelarne tworzą agregaty, dochodzi do fuzji błon i uwolnienia ich zawartości w postaci dysków i blaszek (Rys. 2). Warto w tym miejscu zaznaczyć, że stosowanie pojedynczego lipidu (np. cholesterolu) w przypadku młodej skóry powoduje opóźnienie procesu odnowy bariery lipidowej, zaś odwrotny skutek występuje dla skóry starszej. W przypadku stosowania mieszaniny potrójnych lipidów (kwasy tłuszczowe wraz z cholesterolem i ceramidami) dla skóry osób starszych obserwowano przyspieszenie regeneracji w przypadku stosowania kremów zawierających przewagę cholesterolu, zaś dla młodej skóry – przy przewadze jakiegokolwiek składnika w mieszaninie o stosunku składników 3:1:1 [9].

Tablica 3

Wybrane składniki lipidowe ludzkiego sebum [5, 6]

Grupa lipidów	Zawartość, %	
	na powierzchni skóry	w gruczołach łojowych
Trójglicerydy kwasów tłuszczowych	19,5–49,4	24,0–34,0
Wolne kwasy tłuszczowe	7,9–39,0	-
Woski i estry cholesterolu	24,1–32,1	17,7–21,5
Skwalen	10,1–13,9	25,6–31,6



Rys. 2. Budowa warstwy rogowej i ziarnistej naskórka oraz tworzenie lipidów [5 ÷ 8]

## Zastosowanie wybranych kwasów tłuszczowych

Kwas linolowy występuje w największych ilościach w oleju słonecznikowym, sojowym, krokoszowym, kukurydzianym, sezamowym, arachidowym, w oleju z pestek winogron oraz w oleju z kielków pszenicy. Związek ten odgrywa znaczącą rolę w skórze. W przypadku cery suchej, poprawia barierę lipidową naskórka, chroni przed transepidermalną utratą wody oraz normalizuje metabolizm skóry. Kwas linolowy jest również naturalnym składnikiem łoju (*sebum*). U osób z cerą trądzikową zaobserwowano spadek zawartości LA w łoju, czego efektem są blokowane pory i tworzenie się zaskórników, a w rezultacie wyprysków. Zastosowanie kwasu linolowego do pielęgnacji cery tłustej i problematycznej powoduje poprawę pracy gruczołów łojowych, odblokowanie porów oraz zmniejszenie ilości zaskórników. Ponadto kwas ten jest wbudowywany w strukturę błony komórkowej a także wykorzystywany do produkcji cementu międzykomórkowego skóry.

Oba procesy zachodzą dzięki obecności kompleksu enzymatycznego w warstwie rogowej naskórka. Warto zaznaczyć, że kwas linolowy jest również składnikiem ceramidu I (dotychczas w *stratum corneum* skóry człowieka zostało poznanych siedem różnych ceramidów) [1, 2].

Innym znaczącym kwasem tłuszczowym należącym do szeregu omega-6 jest kwas  $\gamma$ -linolenowy, który powstaje na skutek działania enzymu delta-6-desaturazy na szlaku przemian metabolicznych kwasu linolowego. Do bogatych źródeł naturalnych występowania GLA można zaliczyć olej z nasion ogórecznika lekarskiego, czarnej porzeczki, wiesiołka oraz olej konopny [7]. Z kolei przedstawiciel grupy omega-3, kwas  $\alpha$ -linolenowy jest obecny w oleju lnianym, sojowym, rzepakowym, oleju z kielków pszenicy czy orzechów włoskich, a ponadto w glonach i fitoplanktonie morskim. Oba te związki (kwas  $\alpha$ - i  $\gamma$ -linolenowy) są fizjologicznymi składnikami błony komórkowej bądź mitochondrialnej ludzkich komórek. Wpływają na prawidłowy transport wewnątrz- i zewnątrzkomórkowy (w tym również przekaz bodźców w sieci neuronalnej tworzącej mózg) [1 ÷ 4, 7]. Pozostałe kwasy, takie jak ikozapentaenowy (eikozapentenowy; EPA) czy dokozahexaenowy (DHA), występują najczęściej w tłuszczu ryb, takich jak np. łosoś, dorsz, śledź, makrela. Istnieją przypuszczenia, że NNKT mają związek z zapadalnością na choroby nowotworowe. Kwasy tłuszczowe omega-3, a w szczególności EPA i DHA hamują rozwój guzów nowotworowych oraz namnażanie tkanki nowotworowej i jej późniejsze rozprzestrzenianie [10]. Oprócz tego dowiedziono, że kwasy te potrafią redukować substancje prozapalne, indukowane szkodliwym promieniowaniem UV. Substancje te zmniejszają jednocześnie skutki poparzeń słonecznych, stymulują procesy naprawcze i łagodzą podrażnienia [1]. Ikozanoidy (eikozanoidy) pełnią także wiele ważnych funkcji, np. w agregacji płytek, chemiotaksji, czy wzroście komórek [11]. Kwasy tłuszczowe omega:  $\omega$ -9 (oleinowy),  $\omega$ -6 (lino-

lowy) i  $\omega$ -3 ( $\alpha$ -linolenowy) obniżają przeznaskórkową utratę wody, poprawiając jednocześnie stopień nawilżenia skóry, aktywizują procesy regeneracyjne uszkodzonej bariery lipidowej naskórka oraz niwelują stany zapalne i stabilizują metabolizm skóry [1]. NNKT pełnią w niej również funkcje receptorów pobudzających syntezę lipidów barierowych skóry i białek – prekursorów naturalnego czynnika nawilżającego [12]. Nieocenione właściwości wielu kwasów tłuszczowych powodują wzrost zainteresowania olejami roślinnymi, które dzięki temu stają się coraz chętniej wybieranymi głównymi składnikami wielu preparatów kosmetycznych.

### Występowanie kwasów tłuszczowych w olejach roślinnych

Kwasy tłuszczowe nienasycone zawarte w olejach roślinnych cechują się szczególnie dobrą wchłanianością i właściwościami przeciwalergicznymi. Dzięki dobroczynnemu wpływowi na skórę oraz swej różnorodności, oleje roślinne znajdują szerokie zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu, zwłaszcza w kosmetyce i kosmetologii, jak również w farmacji i medycynie. W kosmetyce tłuszcze roślinne używane są przede wszystkim jako podstawa podania innych substancji czynnych, rozpuszczonych lub zdyspergowanych w emulsjach typu olej-woda (O/W). Wśród obecnych w trójglicerydach roślinnych kwasów tłuszczowych, do najczęściej spotykanych należą NNKT szeregu omega-3, omega-6 i omega-9. Są wśród nich najważniejsze 18-węglowe kwasy (C18): jednonienasycone (omega-9) – kwas oleinowy; dwunienasycone (omega-6) – kwas linolowy, w tym *cis*-linolowy o sprzężonych wiązaniach podwójnych w położeniu 3 i 6 (CLA, ang. *conjugated-linoleic acid*); trójnienasycone (omega-3) – kwas  $\alpha$ -linolenowy (ALA) oraz (omega-6) – kwas  $\gamma$ -linolenowy (GLA) [1 ÷ 3]. W Tablicy 4 podano przykładowe oleje roślinne wraz z występującymi w nich kwasami tłuszczowymi [13 ÷ 16].

Tablica 4

**Skład wybranych olejów roślinnych W nawiasach podano orientacyjną zawartość procentową głównych składników [13 ÷ 16].**

Nazwa oleju	Nasycone kwasy tłuszczowe	Nienasycone kwasy tłuszczowe			
		Omega-3	Omega-6	Omega-9	Inne
Arganowy	PA (12,8); SA (5,8)	ALA (0,5)	LA (33)	OA (46,6)	
Z aronii (pestek)		ALA (8)	LA (39)	OA (31)	
Z awokado	PA(4–12); SA (2); ARA		LA (10–20)	OA (60–80)	POA (5–80)
Brzoskwiński (pestki)			LA (25)	OA (65)	
Canola (w wyselekcjonowanych nasion rzepaku)	PA (6,2)	ALA (6,6)	LA (21,6)	OA (61,3)	
Z czarnuszki	MA (<1); PA (10–14); SA (1–4)	ALA (<0,5)	LA (50–60); GLA (<0,5)	OA (20–30)	POA (<0,5)
Dyniowy (z pestek dyni)	PA (8–15); SA (4–7)		LA(45–60)	OA (22–36)	
Z dzikiej róży (nasiona)	MA (<0,5); PA (3–5); SA (1,5–2,5)	ALA (28–32)	LA (35–50)	OA (13–18)	POA (<0,5)
Z pestek granatu	PA (5–8); SA (2–6)		LA (9–10)	OA(8–9)	PU (60–65)
Jojoba (płynny wosk)	PA (<3)			OA (5–15); EA (65–80); EU (10–20)	
Kakaowy/masło kakaowe				OA (38)	
Z kielków pszenicy	PA (14); SA (3)	ALA (8)	LA(57)	OA (28)	
Kokosowy/masło kokosowe	LAU (44–55); MA (6–21); PA (7–12); SA (2–5); KYL (4–10); KYN (3–8)		LA (1–2)	OA (4–12)	
Z krokosza/ kartaminowy	PA (6–7,5); SA (<2,5); ARA (<0,5)	ALA (10)	LA (70–85)	OA(15–25)	
Kukurydziany	PA (55–65); SA (4)			OA (29)	
Z linianki siewnej	PA (7,8); SA (3)	ALA (31,2)	LA (23)	OA (16,8); EA (12); EU (2,8)	
Lniany (z siemienia lnianego)	PA (5–7); SA (3–7)	ALA (48–60)	LA (<20)	OA (10–18)	
Makadamia (orzechy)	PA (8,5–9); SA (3–3,5)			OA (57–61)	POA (14–20)
Z pestek malin	PA (2,1); SA (0,9)	ALA (23,9)	LA (57,5)	OA (13,3); EA (0,4)	
Z nasion Meadowfoam				EA (63); EU (16); C22:1 (17)	
Z męczennicy (nasion)	PA (8); SA (2) -	ALA (1)	LA (77)	OA (12)	
Migdałowy	PA (3–5); SA	ALA (15 22)	-	OA (70–80)	
Z miodli indyjskiej	PA (19); SA (15); MA (1)		LA (17)	OA (48)	
Moringa				OA (85)	
Z ogórecznika	PA (9,5–11,5); SA (2–4,2)		LA (34–40); GLA (18–25)	OA (13,5–18,5)	

(Oliwa) z oliwek	PA (11); ARA; BA; MAR	ALA (0,7)		OA (75)	
Z orzechów arachidowych (arachidowy)	PA (6–16); SA (1–7); ARA (1–3); BA (2–5); LCA 1–3)		LA (13–45)	OA (36–72)	
Z orzechów laskowych	PA (4–7); SA (1–6)		LA (7–20)	OA (68–85)	POA (<1)
Orzechowy (z orzechów włoskich)	PA (5–8); SA (2–6); ARA (<0,5)	ALA (<0,8)	LA (45–65)	OA (14–21); EA (<0,5)	POA (<1)
Z palmy oleistej	LAU (51); MA (17); PA (8); SA (2)		LA (5–7)	OA (13)	-
Z nasion papai	PA (<16); SA (<5,5)			OA (74)	
Z nasion pietruszki	PA; SA	ALA (<1)	LA (16–20)	OA (8–10)	PES (68–72)
Z rokitnika	PA (30–33); SA (<1)	ALA (30)	LA (5–7); GLA (35)	OA (14–18); EA (2)	POA (30–35)
Rycynowy	PA (1–2); SA (<1,5); ARA (<0,6)	ALA (<0,5)	LA (5–7)	OA (3–7); RY (80–91)	POA (<0,5)
Ryżowy	PA (15); SA (1,9)	ALA (1,1)	LA (39,1); AA (0,5)	OA (42,5)	
Sezamowy	PA (9–10); SA (5–6)	ALA (0,5)	LA (41–45)	OA (41–43)	
Masło Shea/ Masło karité	SA (30–40)			OA (45–50)	
Słonecznikowy	PA (6–7); SA (4–5)	ALA (<0,8)	LA (60–72)	OA (16–25)	
Sojowy	PA (7–12); SA (2–6); ARA (2)	ALA (4–10)	LA (48–58)	OA (20–30)	
Tamanu	PA (13,5); SA (15,6)	ALA (0,2)	LA (33,7)	OA (35,5)	
Wiesiołkowy	PA (6,2); SA (1,8)	ALA (<2)	LA (70–75); GLA (10–15)	OA (3,5–5,4)	
Winogronowy	PA; SA	ALA (0,5)	LA (72–85)	OA (10)	
Z nasion żurawiny	PA (5,4); SA (1)	ALA (33,8)	LA (34,2)	OA (24,5)	POA (<0,5)

Objaśnienia: PA – palmitynowy; SA – stearynowy; ARA – arachidowy; BA – behenowy; LAU – laurynowy; MA – mirystynowy; KYL – kaprylowy; KYN – kaprynowy; MAR – margarynowy; LCA – lignocerynowy; ALA –  $\alpha$ -linolenowy; LA – linolowy; GLA –  $\gamma$ -linolenowy; POA – palmitooleinowy; OA – oleinowy; EA – eikozenowy; EU – erukowy; RY – rycynolowy; PES – petroselinowy; AA – arachidonowy; PU – punikowy

## Podsumowanie

Oleje roślinne stanowią bogate źródło kwasów tłuszczowych i z powodzeniem używane są w kosmetyce. Z uwagi na swoje właściwości natłuszczające, zmiękczające, wygładzające i ochronne zaliczane są do grupy emolientów. To one sprawiają, że skóra jest gładka oraz odpowiednio nawilżona. Obecnie największym zainteresowaniem cieszą się tzw. oleje dziewicze, mające identyczny skład, jaki znajduje się wewnątrz nasion roślin oleistych. Najlepszą jakość otrzymuje się za pomocą tłoczenia na zimno. Dzięki tej metodzie oleje roślinne stały się cennym zbiorem wszelkich niezbędnych dla organizmu związków, zostając tym samym podstawowymi składnikami wysokiej jakości kosmetyków do pielęgnacji skóry i włosów. Największe działanie kosmetyczne wykazują zawarte w trójglicerydach nienasycone kwasy tłuszczowe, a zwłaszcza należące do grupy NNKT kwasy omega-6 i omega-3. W pielęgnacji cery szczególnie ważne są oleje z wysoką zawartością kwasów linolowego ( $\omega$ -6) i  $\alpha$ -linolenowego ( $\omega$ -3), bowiem to właśnie one są najmniej komedogenne i tym samym ograniczają powstawanie zaskórników. Dodatkowo oba te związki mają zdolność wbudowywania się w elementy tłuszczowe błon komórkowych oraz regenerują uszkodzoną barierę lipidową naskórka i ograniczają utratę wody. Nienasycone kwasy tłuszczowe mają duże znaczenie w leczeniu wielu dermatoz, m.in. atopowego zapalenia skóry oraz w pielęgnacji skóry [7]. Pełnią także rolę podłoża kremów, emulsji, masełek, śmietanek kosmetycznych, maści, odżywek do włosów, brylantyn, maseczek kosmetycznych, pomadek ochronnych, płynów kąpielowych, lakierów i zmywaczy do paznokci. W kosmetykach wykorzystywane są zarówno jako bazy jak i związki biologicznie czynne. W olejach roślinnych rozpuszcza się wiele substancji naturalnych o dużej aktywności biologicznej, takich jak witaminy: A, D, E, prowitamina A oraz fosfolipidy, hormony, związki steroidowe i barwniki roślinne [1–7]. To właśnie dzięki tym wszystkim właściwościom rola olejów roślinnych wraz z zawartymi w nich kwasami tłuszczowymi jest nieoceniona i niezwykle ważna dla poprawy wyglądu skóry i włosów.

## Literatura

- Lamer-Zarawska E., Chwała C., Gwardys A.: *Rośliny w kosmetyce i kosmologii przeciwstarzeniowej*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2012.
- Bojarowicz H., Woźniak B.: *Wielonienasycone kwasy tłuszczowe oraz ich wpływ na skórę*. Probl. Hig. Epidemiol. 2008, **89**, 471–475.
- Uauy R., Dangour AD.: *Nutrition in brain development and aging: role of essential fatty acids*. Nutr. Rev. 2006, **64**, 24–33.

- McMurry J.: *Chemia organiczna*. PWN, Warszawa 2005.
- Noszczyk M. [red.]: *Kosmetologia pielęgnacyjna i lekarska*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2012.
- Martini N.C.: *Kosmetologia i farmakologia skóry*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2007.
- Silny W. [red.]: *Atopowe zapalenie skóry*. Termedia, Poznań 2012.
- Proksch E., Brandner J.M., Jensen J.M.: *The skin: an indispensable barrier*. Exp. Dermatol. 2008, **17**, 1063–1072.
- Draelos Z.D.: *Kosmetyki*. Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2011.
- Berquin I.M., Min Y, Wu R., Wu J., Perry D., Cline J.M., Thomas M.J., Thornburg T., Kulik G., Smith A., Edwards I.J., D'Agostino Jr. R., Zhang H., Wu H., Kang J.X., Chen Y.Q.: *Modulation of prostate cancer genetic risk by omega-3 and omega-6 fatty acids*. J. Clin. Invest. 2007, **117**, 1866–1875.
- Rustan A.C., Drevon C.A.: *Fatty Acids: Structures and Properties*. eLS. DOI: 10.1038/npg.els.0003894.
- Jurkowska S.: *Surowce kosmetyczne*. Ośrodek Informatyczno-Badawczy „Ekoprzem” Sp. z o.o., Dąbrowa Górnicza 2007.
- Lamer-Zarawska E., Kowal-Gierczyk E., Niedworok J.: *Fitoterapia i leki roślinne*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2012.
- Walczak-Zeidler K., Felczak-Guzik A., Nowak I.: *Oleje roślinne stosowane jako surowce kosmetyczne – leksykon*. Cursiva, Kostrzyn 2012.
- Van Wyk B.E., Wink M.: *Rośliny lecznicze świata*. MedPharm Polska, Wrocław 2008.
- Senderski M.E.: *Zioła. Praktyczny poradnik o ziołach i ziołolecznictwie*. Wydawnictwo K.E. Liber, Warszawa 2009.

\* Mgr Aleksandra ZIELIŃSKA jest doktorantką w Pracowni Chemii Stosowanej na Wydziale Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Stopień magistra chemii kosmetycznej uzyskała w 2013 r. Zajmuje się badaniem własności fizykochemicznych olejów roślinnych oraz preparatyką, analizą stabilności i parametrów fizykochemicznych formułacji je zawierających. Jest autorką 2. artykułów naukowych oraz 5. w umieszczonych w materiałach zjazdowych konferencji krajowych oraz 3. prezentacji na konferencjach krajowych.

e-mail: zielinska-aleksandra@wp.pl

Dr hab., Prof. UAM Izabela NOWAK – notka na stronie nr 93