

Przygotowanie skóry na okres jesienno-zimowy

Preparing the skin for autumn and winter

dr n. farm. Wioleta Jankowiak¹, dr n. med. Agnieszka Grochulska²,
dr n. chem Edyta Janeba-Bartoszewicz³

¹ Akademia Pomorska w Słupsku, Instytut Nauk o Zdrowiu

² Katedra Rehabilitacji i Odnowy Biologicznej

³ Politechnika Poznańska, Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

■ **Słowa kluczowe:** peeling, enzymy, kwasy, przebarwienia, sucha skóra.

■ **Keywords:** peeling, enzymes, acids, hyperpigmentation, dry skin.

■ **Abstract:** The period between summer and winter is a good time for specialized therapies and the use of potent substances to restore skin biochemical homeostasis. Due to the diverse nature of factors negatively affecting the connective tissue, for this purpose different active ingredients are used or specialized cosmetological treatments are recommended. The article presents a summary of exemplary therapies and lists substances commonly found in preparations to improve the condition of the skin after summer and prepare it for the period of low temperatures.

■ Wprowadzenie

Rodzaje zabiegów pielęgnacyjnych skóry mogą być uzależnione od warunków atmosferycznych związanych m.in. z ekspozycją na promieniowanie ultrafioletowe, temperaturą czy wilgotnością powietrza. Nie każda terapia jest możliwa do przeprowadzenia latem lub zimą, również z uwagi na właściwości stosowanych substancji. Okres jesienny charakteryzuje się warunkami, w których można zregenerować skórę po oddziaływaniu wysokich temperatur i przygotować ją na temperatury ujemne. Zatem z jednej strony należy przywrócić optymalną kondycję tkanki łącznej, z drugiej – zaopatrzyć ją w niezbędne składniki aktywne, umożliwiające utrzymanie prawidłowego stanu przez cały okres zimowy.

■ Czynniki szkodliwe dla skóry

Powodem zmian zachodzących w tkance łącznej mogą być czynniki endogenne (wewnątrzpochod-

ne) lub egzogenne (zewnątrzpochodne). W przypadku zmian klimatycznych mówi się o drugim rodzaju zmian.

W okresie letnim głównym źródłem zagrożenia dla skóry jest promieniowanie słoneczne. Można wyróżnić:

- promieniowanie ultrafioletowe A (UVA) o długości fali 320–400 nm;
- promieniowanie ultrafioletowe B (UVB) o długości fali 290–320 nm, przy czym ten typ promieniowania uznaje się za bardziej mutageny [1].

Emitowane fale trafiają na komórki naskórka i skóry właściwej, w których zachodzi szereg reakcji chemicznych. Cząsteczki odpowiedzialne za absorpcję pasma widmowego (np. melanina) ulegają reakcjom fotoindukowanym, które następnie mogą mieć destrukcyjny wpływ na materiał genetyczny, a więc również na samą komórkę [2]. W ten sposób UVB przyczynia się

do powstawania wolnych rodników, które zmieniają poziom strukturalny błon komórkowych, powodując obniżenie ich aktywności biologicznej. Nadmierna ekspozycja na promieniowanie ultrafioletowe może m.in. [3]:

- przyspieszać proces starzenia się skóry;
- warunkować kancerogenezę;
- osłabiać funkcje układu immunologicznego;
- warunkować powstawanie zaćmy;
- drażniąco oddziaływać na spojówkę i rogówkę oka;
- rozszerzać naczynia włosowate (w konsekwencji pojawiają się teleangiektazje czy rumień);
- wywoływać oparzenia słoneczne;
- warunkować elastozę posłoneczną.

Okres letni wiąże się również z większą liczbą kąpiele w wodzie słonej, po której na skórze może pozostawać osad z chlorku sodu. Nieopłukana słodką wodą skóra staje się przesuszona i wymaga intensywnego nawilżenia.

Zimą oddziaływanie promieniowania ultrafioletowego nie jest tak intensywne, jednak nie oznacza to jego całkowitego braku. W tym okresie największym zagrożeniem dla skóry są niskie temperatury i mała wilgotność powietrza. Szok termiczny, jakiego doświadcza skóra po przejściu ze środowiska o niskich temperaturach do wyższych, powoduje nagłe rozszerzanie się naczyń krwionośnych, co objawia się w postaci teleangiektazji czy rumienia. Oddziaływanie mrozu i wiatru przyczynia się do przesuszenia, podrażnienia, zwiotczenia, zaczerwienienia i łuszczenia się skóry [4].

W celu zapobiegania szkodliwemu wpływowi warunków atmosferycznych oraz łagodzenia już powstałych skutków o charakterze dermatologicznym, pacjenci mogą stosować ogólnodostępne preparaty lub poddawać się określonej terapii w gabinetach specjalistycznych.

■ Substancje aktywne

Uwzględniając zmiany skórne, które mogły pojawić się w okresie letnim, należy zwrócić uwagę na złuszczenie martwego naskórka oraz przywrócenie

optymalnej kondycji skóry (regeneracja i nawilżenie). Obecnie dostęp do preparatów specjalistycznych ukierunkowanych na określone działanie jest szeroki, dlatego poniżej przedstawiono substancje, które odpowiadają za ich skuteczność.

Chcąc przygotować skórę do jak najlepszej absorpcji składników aktywnych, należy zacząć od złuszczenia martwego naskórka. Najczęściej do tego zabiegu służą peelingi, które w zależności od stężenia, czasu kontaktu ze skórą oraz zawartych w nich składników aktywnych oddziałują na różny poziom naskórka (np. peelingi kwasowe czteroprocentowe oddziałują na zrogowaciały naskórek, natomiast peelingi o wyższych stężeniach wpływają na jego warstwę podstawną) [5].

Peelingi kwasowe

Preparaty kwasowe zawierają często:

- alfa-hydroksykwasy (AHA);
- beta-hydroksykwasy (BHA) o dużej aktywności złuszczącej, a co za tym idzie – oczyszczającej i rozświetlającej.

Przykładami substancji kwalifikujących się do pierwszej grupy kwasów mogą być kwasy: glikolowy, mlekowy, migdałowy czy benzylowy, natomiast do kwasów BHA zalicza się kwas salicylowy [6].

AHA

Kwas glikolowy o stężeniu niższym niż 30% rozbija wiązania międzykomórkowe rogowej warstwy naskórka, co przyczynia się do regeneracji i powstania gęstszej, elastycznej warstwy. Stosowanie kwasu glikolowego o stężeniu większym niż 50% wiąże się z wysokim ryzykiem wystąpienia epidermolizy [7].

Kwas mlekowy przyczynia się do rozbicia wiązań w warstwie korneocytów, co z kolei aktywuje keratynocyty do intensywnych podziałów komórkowych. Chociaż jest słabszym kwasem niż kwas glikolowy, to jego 12% stężenie przyczynia się do wzrostu elastyczności skóry i niwelowania płytkich zmarszczek [5,8].

Kwas migdałowy cechuje się wolniejszym wnikaniem w warstwę naskórka z uwagi na stosunkowo dużą budowę strukturalną [9]. Powoduje to łagodniejszy, a jednocześnie skuteczny wpływ substancji na skórę – aktywując metabolizm komórkowy, kwas ten daje efekty podobne do innych kwasów z grupy AHA. Coraz częściej stosuje się również połączenie kwasów migdałowego i salicylowego, dzięki którym widoczne są lepsze rezultaty leczenia przebarwień i stanów zapalnych (np. w przebiegu trądziku) [5,9].

Kwas benzyłowy jest na tyle silnym kwasem, że rzadko stosuje się go w celu niwelowania samych przebarwień pojawiających się po okresie letnim. Wykorzystywany jest głównie w preparatach do skóry problemowej, np. ze skłonnością do licznych wyprysków [10].

BHA

Przykładem kwasu z grupy BHA jest **kwas salicyłowy**, który cechuje się właściwościami desmolitycznymi i komedolitycznymi [11]. Często stosowany jest w celu likwidowania nadmiaru sebum – nie tylko u osób zmagających się z trądzikiem, ale również w kuracjach mających niwelować ilość wydzielanego łoju po okresie oddziaływania wysokich temperatur. Podobnie jak kwasy AHA, zmniejsza spójność między keranocytami, powodując złuszczenie naskórka. Przez fakt, że jest związkiem lipofilowym, likwiduje tłuszcze międzykomórkowe, które wytworzyły wiązania z warstwą rogową [11].

Peelingi enzymatyczne

Mniej inwazyjne substancje o właściwościach złuszczących zawierają peelingi enzymatyczne. Enzymy, w odróżnieniu od kwasów, cechują się łagodnym i niepodrażniającym skórą działaniem. Z tego względu mogą być stosowane nawet przy większych defektach dermatologicznych. Ich aktywność określa się jako proteolityczną, gdyż powodują rozkład białek znajdujących się w naskórku.

Przykładem takiego enzymu jest **papaina** (hydrolaza cysteinowa) pozyskiwana z owoców

papai. Poza właściwościami złuszczącymi, cechuje się również aktywnością przeciwzapalną, przeciwbólową i bakteriobójczą, jest w stanie rozpuszczać skrzepy i ropę oraz przyspieszać procesy gojenia [12]. Wskazuje się, że papaina ma większą zdolność hydrolizującą białko niż enzymy zwierzęce czy bakteryjne, a dodatkowo proteoliza dotyczy także krótkołańcuchowych peptydów, estrów aminokwasów i wiązań amidowych [13].

Bromelaina pozyskiwana z ananasa stanowi mieszaninę endopeptydaz tiolowych, fosfataz, glukozydaz, peroksydaz, glikoprotein czy inhibitorów proteaz [14]. Charakteryzuje się aktywnością fibrynolityczną, przeciwzapalną, przeciwskrzepową i przeciwobrzękową, przy czym jej kontakt z organizmem nie osłabia aktywności proteolitycznej ani nie wywołuje skutków ubocznych. Przyczynia się do wspomaganie apoptotycznej śmierci komórek [14]. Swoje zastosowanie znajduje nie tylko w zwalczaniu defektów skórnych, ale również we wspomaganie pracy układu krwionośnego czy immunologicznego.

Enzymem pochodzenia zwierzęcego jest **pepsyna**. Osiąga największą aktywność w środowisku kwasowym (pH = 2,3) [15]. Podobnie jak papaina czy bromelaina charakteryzuje się działaniem proteolitycznym, przy czym jej funkcjonalność opiera się na likwidacji telopeptydów odpowiedzialnych za immunogenność białek [16].

Składniki odpowiadające za nawilżenie, odżywienie i regenerację skóry

Usunięcie martwej warstwy naskórka powoduje lepszą absorpcję substancji aktywnych aplikowanych w celu przywrócenia równowagi biochemicznej skóry. Krem, maska czy serum zawierają składniki odpowiadające za nawilżenie, odżywienie i regenerację skóry. Najczęściej wykorzystuje się do tego retinol, tokoferol, witaminę C, kwas hialuronowy, ceramidy, alantoinę czy kwasy tłuszczowe.

Retinol jest pochodną witaminy A, która cechuje się wielokierunkowym działaniem. Przez

wrażliwość na oddziaływanie promieniowania UV stosuje się go głównie w okresie jesienno-zimowym. Podczas długiego stosowania retinolu można zauważyć oznaki podrażnienia (np. zaczerwienienie), jednak używając preparaty zawierające ok. 0,1% tej substancji, nie obserwuje się takich zmian – wskazane stężenie dalej umożliwia zachodzenie procesu proliferacji keratynocytów oraz skutkuje wyraźnym wzmocnieniem skóry [17]. Dodatkowo retinol wykazuje działanie rozjaśniające, przeciwzapalne oraz zwiększa syntezę kolagenu, co z kolei niweluje oznaki starzenia się [18].

Tokoferol to aktywna forma witaminy E. Dzięki zdolności do hamowania preoksydacji lipidów powstrzymuje utlenianie się związków tłuszczowych wchodzących w skład błon komórkowych. Ma zatem silne właściwości antyoksydacyjne, których działanie najlepiej widać przy stężeniu 1,5-5% [19]. Oprócz tego tokoferol wykazuje aktywność przeciwzapalną, nawilżającą oraz ujędrniającą skórę.

Witamina C najczęściej wykorzystywana jest w preparatach mających rozjaśnić skórę, co możliwe jest dzięki jej zdolności do hamowania działania tyrozynazy [20]. Jest także silnym antyoksydantem, więc chroni komórki przed stresem oksydacyjnym. Witamina C przyczynia się również do biosyntezy kolagenu poprzez udział w procesie hydroksylacji reszt proliny i lizyny do hydroksyproliny oraz hydroksylizyny. Dodatkowo wskazuje się na jej aktywność przy syntezie hormonów, transmitterów, karnityny oraz w procesie gojenia się tkanki łącznej [21].

Kwas hialuronowy (HA) to polisacharyd należący do grupy glikozaminoglikanów, będący higroskopijnym biopolimerem [22]. Poprzez zdolność do wiązania dużej liczby cząsteczek wody przyczynia się do znacznego wzrostu nawilżenia tkanek i poprawy ich odporności na uszkodzenia mechaniczne [23]. Chociaż do niedawna kojarzył się tylko z zabiegami korekcji twarzy lub powiększania ust, dziś powszechnie wykorzystywany jest w ogólnodostępnych

kosmetykach przeznaczonych do niwelowania rozstępów, cellulitu czy oznak starzenia się skóry. Niskocząsteczkowy kwas hialuronowy (50 i 130 kDA) stosuje się szczególnie do spłykania zmarszczek, ponieważ lepiej wnika do głębszych warstw naskórka niż kwas wysokocząsteczkowy [22]. Oprócz odbudowy skóry po okresie działania wysokich temperatur, zabezpiecza ją także przed wpływem niskiej temperatury, tworząc hydrofilową barierę na wierzchniej warstwie skóry.

Ceramidy są lipidami występującymi w warstwie rogowej naskórka. Funkcjonują zatem w rolach spoiw, uszczelniaczy i przekaźników międzykomórkowych. Łańcuchy kwasów tłuszczowych wchodzących w skład ceramidów najczęściej zbudowane są z 16–26 karbonów, a długość łańcucha ma wpływ na poziom przepuszczalności skóry [24]. Wraz ze spadkiem poziomu ceramidów w skórze, funkcja ochronna bariery lipidowej znacznie spada. Oprócz utrzymywania optymalnego poziomu nawilżenia i ochrony przed czynnikami zewnętrznymi, ceramidy przyczyniają się do zachowania elastyczności skóry oraz spowalniania procesu starzenia się.

Alantoina stanowi produkt katabolizmu puryn. Jest znana z silnej aktywności nawilżającej, regenerującej oraz przeciwzapalnej. W preparatach kosmetycznych jej stężenie wynosi ok. 0,2%, natomiast w preparatach farmaceutycznych od 0,5 do 2% [25]. Alantoina pochodzenia roślinnego aktywuje procesy obronne organizmu poprzez wzrost liczby neutrofilów – granulocytów, które biorą udział w przeciwbakteryjnych reakcjach immunologicznych. Łagodzi podrażnienia, ból, przyspiesza proces gojenia się ran i owrzodzeń, zmiękcza skórę, a także bierze udział w procesie przebudowy kolagenu [26].

Kwasy tłuszczowe to emolienty, które cechują się natłuszczającymi, zmiękcżającymi i ochronnymi właściwościami. W kosmetykach wykorzystuje się najczęściej kwasy o niskim poziomie komedogenności, aby mimo treściwych konsystencji nie przyczyniały się do powstawa-

nia zaskórników. Przykładem takiej substancji jest **kwas linolowy**, który ochrania skórę przed utratą wody poprzez tworzenie bariery lipidowej. Przyczynia się on także do regulacji aktywności gruczołów łojowych oraz procesów metabolicznych [27].

■ Zabiegi specjalistyczne

Wymienione powyżej substancje wykorzystywane są nie tylko do produkcji ogólnodostępnych preparatów, ale również do przeprowadzania zabiegów leczniczych w gabinetach. Okres jesienny stwarza odpowiednie warunki do wykonywania zabiegów przy użyciu nawet silnie działających substancji.

Mezoterapia umożliwia aplikację bogatego w substancje aktywne koncentratu poprzez iniekcje na obszarze zabiegowym. W przypadku mezoterapii igłowej wykorzystuje się igły lub kaniule, a podczas mezoterapii mikroigłowej – specjalne urządzenia (dermapeny). W zależności od efektu, na jaki liczy pacjent, stosuje się różne koktajle zabiegowe. W skład takich mieszanin wchodzi najczęściej: witaminy (A, C, E), kwas hialuronowy, kwasy fenolowe, flawonoidy, polifenole, koenzym Q10, pierwiastki (np. cynk, krzem, żelazo) i aminokwasy (np. prolina, karnityna, glicyna) [28]. Zabiegi mezoterapeutyczne skutkują efektem odmłodzenia, rozjaśnienia i ujednoczenia kolorytu skóry, a liczne wkłucia wywołują proces gojenia i pobudzają fibroblasty do produkcji nowego kolagenu [29].

Mikrodermabrazja jest zabiegiem mechanicznego złuszczenia naskórka przy użyciu specjalistycznego urządzenia, wyposażonego w ziarnistą głowicę (np. diamentową lub korundową) i ssącą końcówkę próżniową. Dzięki temu martwe komórki są likwidowane, skóra zostaje wygładzona, a jej koloryt wyrównany. [30]. Mikrodermabrazja, podobnie jak peeling, przygotowuje skórę na absorpcję substancji aktywnych.

Selektywna fototermoliza umożliwia zwalczanie pojawiających się pod wpływem niskich temperatur zmian naczyniowych, np. tele-

angiektazji. Można ją wykonać za pomocą lasera IPL, którego wiązka światła oddziałuje na zawartą w naczyniach krwionośnych hemoglobinę. Efektem tego działania jest miejscowy wzrost temperatury naczynia krwionośnego i jego okolic oraz redukcja liczby erytrocytów, przez co widoczne zaczerwienienie staje się bledsze [31].

Infuzja tlenowa pozwala na głęboką aplikację składników aktywnych bez wykonywania wkłuć. Odbywa się to poprzez włączanie substancji w skórę za pomocą tlenu pod ciśnieniem [32]. Zabieg jest bezpieczny i skutkuje odżywieniem, nawilżeniem oraz wygładzeniem skóry. Składniki aktywne wykorzystywane przy zabiegu infuzji tlenowej to m.in. kwas hialuronowy, peptydy, wyciąg z jadu węża, antyoksydanty, witaminy, ekstrakty algowe i minerały [33].

Zabiegi parafinowe najczęściej stosowane są w obszarze kończyn górnych w celu ich nawilżenia, odżywienia i regeneracji. Terapia ta znajduje swoje zastosowanie szczególnie w okresie zimowym, gdy działanie niskich temperatur powodujących przesuszenie skóry jest większe. Parafina jest mieszaniną węglowodorów zbudowanych z ponad 20 atomów węgla w cząsteczce [34]. Podgrzana w specjalnym urządzeniu substancja podnosi temperaturę skóry kończyn górnych, przez co umożliwia łatwiejsze wnikanie substancji aktywnych z zastosowanych masek i kremów odżywczych.

■ Podsumowanie

Okres jesienny stwarza okazję do likwidacji defektów skórnych, które pojawiły się w wyniku letnich warunków atmosferycznych oraz do przygotowania tkanki łącznej na czas niskich temperatur. Z tego względu ważne jest podjęcie takich kroków, jak złuszczenie martwego naskórka, przywrócenie optymalnego poziomu nawilżenia oraz uzupełnienie składników odżywczych.

Aby to osiągnąć, można sięgnąć po preparaty bogate w substancje aktywne (np. retinol, AH, kwasy hydroksylowe, witaminy, ceramidy, kwasy tłuszczowe itp.) lub poddawać się zabie-

gom terapeutycznym, w których wykorzystywane są koncentraty lecznicze i specjalistyczne urządzenia. © P

Autorka korespondująca:
dr n. farm. Wioleta Jankowiak
Nadesłano: 24-10-2021

Piśmiennictwo:

1. Ichihashi M, Ueda M, Budiyo A, Bito T, Oka M, Fukunaga M, Tsuru K, Horikawa T. UV-induced skin damage. *Toxicology*. 2003;189(1-2):21-39.
2. Łastowiecka-Moras E, Bugajska J. Naturalne promieniowanie UV a przedwczesne starzenie się skóry człowieka. *Bezpieczeństwo Pracy: nauka i praktyka*. 2011;6:8-10.
3. Gliwa E, Goździalska A, Jaśkiewicz J. Wpływ promieniowania UV na skórę. W: Goździalska A, Jaśkiewicz J. red. *Współczesne kierunki w medycynie prewencyjnej*. Kraków: Oficyna Wydawnicza AFM; 2013: 93-101.
4. Styczeń P. Piękno przez cały rok. *Pharmaceutical Representative Polska*. 2015:49-50.
5. Kapuścińska A, Nowak I. Zastosowanie kwasów organicznych w terapii trądziku i przebarwień skóry. *Postępy Hig Med Dosw*. 2015;69:374-383.
6. Green BA, Yu RJ, Van Scott EJ. Clinical and cosmetic uses of hydroxyacids. *Clin. Dermatol*. 2009;27:495-501.
7. Song JY, Kang HA, Kim MY, Park YM, Kim HO. Damage and recovery of skin barrier function after glycolic acid chemical peeling and crystal microdermabrasion. *Dermatologic Surgery*. 2004;30(3): 390-394.
8. Sharquie KE, Al-Tikreety MM, Al-Mashhadani SA. Lactic acid as a new therapeutic peeling agent in melasma. *Dermatologic Surgery*. 2006;31(2):149-154.
9. Garg VK, Sinha S, Sarkar R. Glycolic acid peels versus salicylic-mandelic acid peels in active acne vulgaris and post-acne scarring and hyperpigmentation. A comparative study. *Dermatologic Surgery*. 2009;35(1):59-65.
10. Yu RJ, Van Scott EJ. Alpha-hydroxyacids and carboxylic acids. *Journal of Cosmetic Dermatology*. 2004;3(2):76-87.
11. Arif T. Salicylic acid as a peeling agent: a comprehensive review. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*. 2015;8:455-461.
12. Wolski T, Najda A, Kędzia B, Wolska-Gawron K. Fitoterapia chorób dermatologicznych. *Post Fitoter*. 2017;18(4):298-308.
13. Amri E, Mamboya F. Papain, a plant enzyme of biological importance: a review. (*AJBB*) *American Journal of Biochemistry and Biotechnology*. 2012;8(2):99-104.
14. Pavan R, Jain S, Kumar A. Properties and Therapeutic Application of Bromelain: A review. *Biotechnology Research International*. 2012:1-6.
15. Bardhan KD, Strugala V, Dettmar PW. Reflux revisited: advancing the role of pepsin. *International Journal of Otolaryngology*. 2012:1-13.
16. Żelaszczyk D, Waszkielewicz A, Marona H. Kolagen – struktura oraz zastosowanie w kosmetologii i medycynie estetycznej. *Estetol Med Kosmetol*. 2012;2(1):14-20.
17. Czarnota A. Retinoidy. Mechanizm działania, właściwości oraz zakres stosowania w dermatologii i kosmetologii. *Kosmetologia Estetyczna*. 2018;4(7):371-376.
18. Kong R, Cui Y, Fisher GJ, Wang X, Chen Y, Schneider LM, Majumdar G. A comparative study of the effects of retinol and retinoic acid on histological, molecular and clinical properties of human skin. *Journal of Cosmetic Dermatology*. 2016;15(1):49-57.
19. Czerwionka W, Puchalska D, Zarzycka-Bienias R, Lipińska M, Witek R, Habrat A, Południak S. Zastosowanie witaminy E w kosmetologii. *Kosmetologia Estetyczna*. 2019;1(8):13-16.
20. Zasada M. Substancje biologicznie czynne stosowane w rozjaśnianiu hiperpigmentacji skóry. *Kosmetologia Estetyczna*. 2016;5(5):467-473.
21. Janda K, Kasprzak M, Wolska J. Witamina C – budowa, właściwości, funkcje i występowanie. *Pom J Life Sci*. 2015;61(4):419-425.
22. Olejnik A, Gościńska J, Nowak I. Znaczenie kwasu hialuronowego w przemyśle kosmetycznym i medycynie estetycznej. *Chemicz*. 2012;66(2):129-131.
23. Salwowska NM, Bebenek KA, Żądło DA, Wcisło-Dziadecka DL. Physicochemical properties and application of hyaluronic acid: a systematic review. *Journal of Cosmetic Dermatology*. 2016;1-7.
24. Kahraman E, Kaykin M, Bektay HS, Gungor S. Recent advances on topical application of ceramides to restore barrier function of skin. *Cosmetics*. 2019;6(3):1-11.
25. Chen XB, Matuszewski W, Kowalczyk J. Determination of allantoin in biological, cosmetic and pharmaceutical samples. *Journal of AOAC International*. 1996;79(3):628-635.
26. Arct J, Depta P. Allantoina – działanie i wykorzystanie kosmetyczne. *Pol J Cosmetol*. 2016;19(1):12-17.
27. Zielińska A, Nowak I. Kwasy tłuszczowe w olejach roślinnych i ich znaczenie w kosmetyce. *Chemicz*. 2014;68(2):103-110.
28. Tyśiąc-Miśta M, Brozo K, Burek M, Dubiel A, Pałkiewicz K, Wyszowska M, Kasperski J. Substancje stosowane w mezoterapii igłowej. *Kosmetologia Estetyczna*. 2019;1(8):97-103.
29. Konda D, Thappa DM. Mesotherapy: What is new? *Indian J Dermatol Venereol Leprol*. 2013; 79:127-134.
30. Karimipour DJ, Karimipour G, Orringer JS. Microdermabrasion: an evidence-based review. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2010;125(1):372-377.
31. Tazbir M, Kaszuba A, Czyż P, Podgórną K, Pastuszka M. Rola laseroterapii w dermatologii – aspekty kliniczne. *Acta Clinica et Morphologica*. 2012;15(2):36-39.
32. Chudek E, Urtnowska-Joppek K. Posępowanie w terapii trądziku różowatego. Cz. I – Profesjonalna pielęgnacja gabinetowa. *Kosmetologia Estetyczna*. 2019;4(8):441-445.
33. Infuzja tlenowa. Katalog informacyjny. IFAPRO. 2019;3:1-8.
34. Sanjay M, Simanta B, Kulwant S. Paraffin problems in crude oil production and transportation: a review. *SPE Production & Facilities*. 1995;10(1):50-54.