

STABILNOŚĆ KOSMETYKÓW ZAWIERAJĄCYCH FILTRY UV ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM WSPÓŁCZYNNIKA OCHRONY PRZECIWSŁONECZNEJ (SPF)

THE STABILITY OF COSMETICS CONTAINING UV FILTERS WITH PARTICULAR EMPHASIS ON THE SUN PROTECTION FACTOR (SPF)

INŻ. ANNA CENDROWSKA, GBA POLSKA SP. Z O.O.
DR INŻ. MAGDALENA GARBOLIŃSKA, GBA POLSKA SP. Z O.O.
DR JOANNA KLONOWSKA, WSIIZ W WARSZAWIE

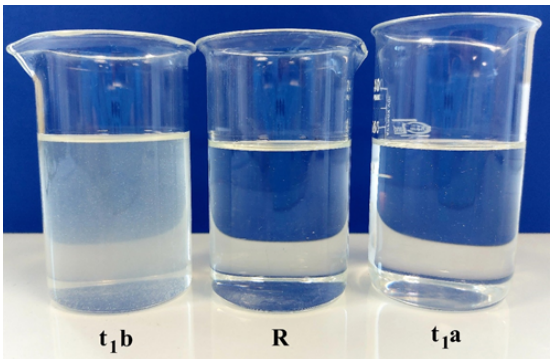
WPROWADZENIE

Ochrona skóry człowieka przed szkodliwym wpływem promieniowania słonecznego stała się jednym z głównych zadań stawianych współczesnym kosmetykom. Razem z rozwojem nowych technologii wytwarzania preparatów zawierających filtry UV, konieczne stało się znalezienie sposobów na badanie skuteczności formułacji. Dla obowiązującej w Unii Europejskiej metody współczynnika ochrony przeciwsłonecznej SPF in vivo opracowywana jest metoda in vitro, która ma zagwarantować wyniki o porównywalnej dokładności.

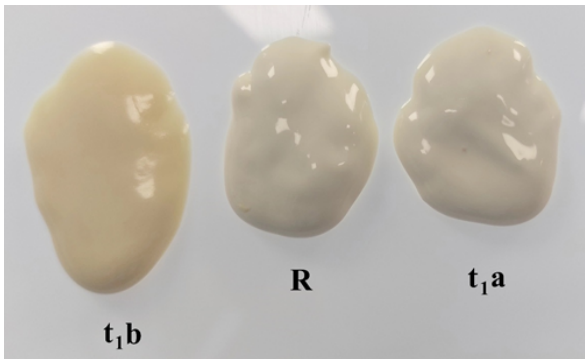
W badaniach zweryfikowano stabilność wybranych kosmetyków zawierających filtry UV ze szczególnym uwzględnieniem zmian zachodzących w wartościach SPF, wyznaczonego metodą własną in vitro. Zauważalna tendencja spadkowa SPF w czasie, szczególnie pod wpływem czynników takich jak niskie i wysokie temperatury lub ekspozycja na promieniowanie UV, wskazuje na zasadność wykonywania szczegółowych badań kosmetyków z filtrami UV.

WYNIKI & DYSKUSJA

Badania produktów z filtrami UV wymagają ciągłego doskonalenia w celu zwiększenia nie tylko ich jakości, precyzji i powtarzalności, ale także podniesienia ich atrakcyjności pod względem ekonomicznym i moralnym. Z uwagi na fakt, że w badaniach wykazano niezgodności pomiędzy deklarowaną, a rzeczywistą wartością SPF, można uznać, że weryfikacji powinny zostać poddane nie tylko nowe formułacje, ale także te znajdujące się już na rynku.



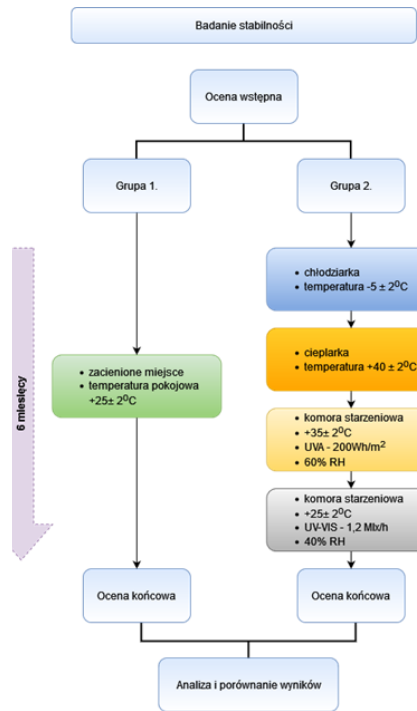
FOT. 1. OLEJEK – NIESTABILNOŚĆ. OD LEWEJ: T1B – KOSMETYK Z GRUPY DRUGIEJ (PRZECIWOZYWANY W WARUNKACH PRZYSPIESZAJĄCYCH STARZENIE); R – PRÓBKA REFERENCYJNA, T1A – KOSMETYK Z GRUPY PIERWSZEJ (PRZECIWOZYWANY W WARUNKACH NEUTRALNYCH)



FOT. 2. ŻEL – NIESTABILNOŚĆ. OD LEWEJ: T1B – KOSMETYK Z GRUPY DRUGIEJ (PRZECIWOZYWANY W WARUNKACH PRZYSPIESZAJĄCYCH STARZENIE); R – PRÓBKA REFERENCYJNA, T1A – KOSMETYK Z GRUPY PIERWSZEJ (PRZECIWOZYWANY W WARUNKACH NEUTRALNYCH)

Jedynie dwie z siedmiu próbek okazały się niestabilne podczas oceny wyglądu masy.

Jedynie dwie próbki – a więc 29% wszystkich – nie przeszły testu: olejek, w którym pojawiła się opalizacja oraz wytrącił się osad w postaci małych, białych drobin obecnych w całej objętości masy oraz w żelu, którego barwa znacznie pociemniała, pożałtkła, a konsystencja stała się rzadsza.



METODOLOGIA

Badania stabilności zaprojektowano w taki sposób, aby konfiguracja warunków przechowywania badanych produktów jak najlepiej odzwierciedlała ich rzeczywiste życie, zgodnie z panującymi trendami (ustalonymi na podstawie ankiety przeprowadzonej wśród 450 losowo wybranych osób).

Pierwszym etapem badania stabilności była ewaluacja wstępna wybranych preparatów kosmetycznych, obejmująca trzy obszary:

- ocenę organoleptyczną: barwy, zapachu i wyglądu,
- ocenę parametrów fizykochemicznych – pH, gęstości i masy,
- określenie wartości współczynnika ochrony przeciwsłonecznej (SPF).

Następnie, wybrane do testów kosmetyki zostały podzielone na dwie grupy i na tym etapie badanie przebiegało dwutorowo. Pierwsza grupa kosmetyków przechowywana była przez okres sześciu miesięcy w warunkach neutralnych – w temperaturze pokojowej, w zacienionym miejscu. Natomiast produkty z grupy drugiej zostały w tym samym czasie poddane szeregowi czynników przyspieszających starzenie i imitujących naturalny cykl życia produktu. W każdym z następujących warunków, kosmetyki były przechowywane przez półtora miesiąca:

- niska temperatura (chłodziarka) -5 ± 20C
- wysoka temperatura (ciepłarnia) +40 ± 20C
- komora starzeniowa: temperatura +35± 20C, wilgotność 60% RH, promieniowanie UVA - 200Wh/m2
- komora starzeniowa: temperatura +25± 20C, wilgotność 40% RH, promieniowanie UV-VIS - 1,2 Mlx/h

Po upływie sześciu miesięcy, produkty z obu grup zostały ponownie ocenione, a wyniki poddane analizie i porównaniu.

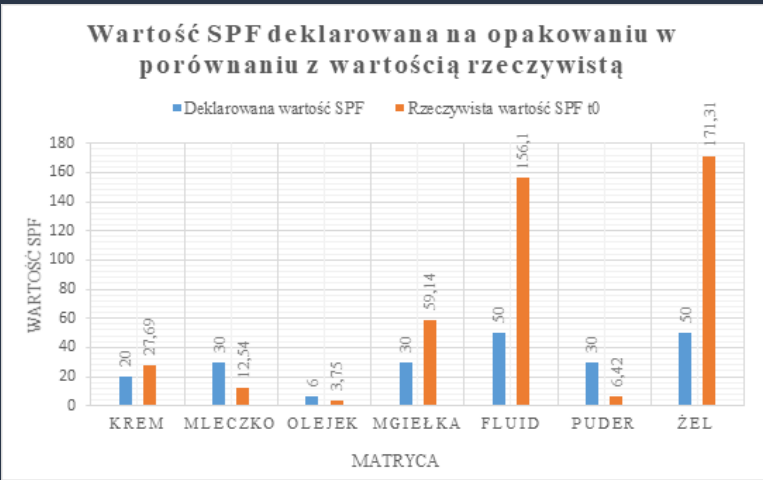
Wszelkie pomiary zostały wykonane z wykorzystaniem kontrolno-pomiarowych sprzętów laboratoryjnych, które przed każdą sesją pomiarową zostały sprawdzeniu na wzorcach odniesienia, posiadających odpowiednie certyfikaty jakości:

- Pomiar masy został wykonany przy użyciu wagi PA4102CM/1 firmy Ohaus o dokładności 0,01 g. Za kryterium oceny masy posłużył Załącznik nr 2 do Ustawy z dnia 7 maja 2009 r. o towarach paczkowanych.
- Pomiar pH został wykonany metodą potencjometryczną z użyciem pHmetru OMC ENVAG WTW series. Za kryterium oceny masy przyjęto odchylenie pH <20% od wartości początkowej.
- Pomiar gęstości przeprowadzony był przy użyciu gęstościomierza oscylacyjnego DMA 501 od firmy Anton Paar, oferującego bardzo wysoką dokładność. Kryterium oceny masy: odchylenie gęstości <5% od wartości początkowej.

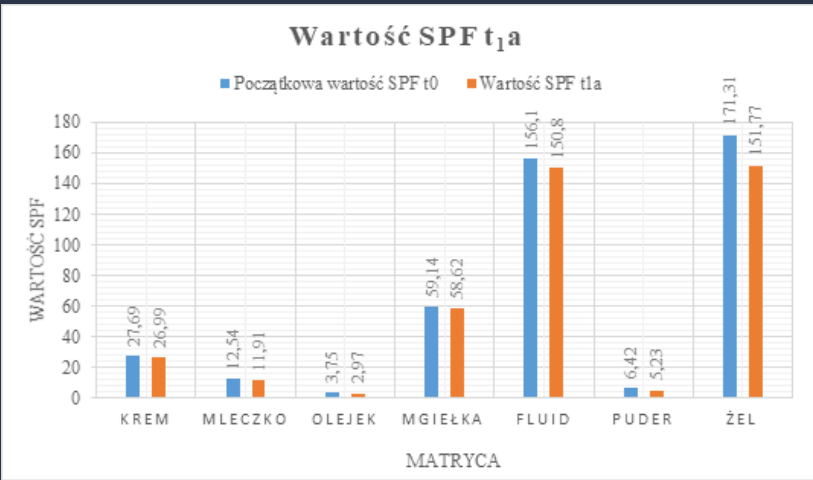
W pracy wykorzystano metodykę własną wyznaczania SPF in vitro, opracowaną w Laboratorium Kosmetycznym GBA Polska w oparciu o ISO 24443:2021, metodę Diffey & Robson oraz dokumenty udostępnione przez firmę Solar Light Company.

Zasada metody polega na pomiarze transmitancji UV badanej próbki kosmetyku z zastosowaniem lampy ksenonowej przez przezroczyste podłoże o odpowiedniej strukturze imitującej ludzką skórę – płytki PMMA, wykorzystywane również w wyznaczaniu UVA PF według normy ISO 24443:2021. Dla wybranych długości fal określany jest Monochromatyczny Współczynnik Ochrony (MPF – Monochromatic Protection Factor), który służy do obliczania wartości SPF.

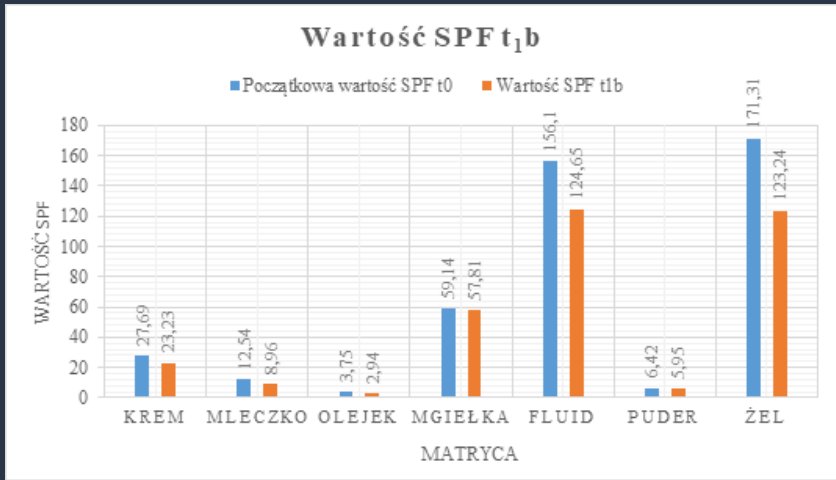
W badaniach własnych przeprowadzonych w ramach niniejszej pracy wykorzystano spektrofotometr SPF-90AS Automated UV Transmittance / SPF Analyzer – innowacyjny aparat zaprojektowany przez firmę Solar Light Company oraz rekomendowane dla niego płytki PMMA Sandblasted SB6 o chropowatości 5µ, wyprodukowane przez firmę Helioplate.



WYK. 1. WARTOŚĆ SPF DEKLAROWANA NA OPAKOWANIU W PORÓWNIANIU Z WARTOŚCIĄ RZECZYWISTĄ



WYK. 2. WARTOŚĆ SPF T1A W PORÓWNIANIU DO WARTOŚCI POCZĄTKOWEJ



WYK. 3. WARTOŚĆ SPF T1B W PORÓWNIANIU DO WARTOŚCI POCZĄTKOWEJ

RÓŻNICE W MASIE, PH ORAZ GĘSTOŚCI MIEŚCIŁY SIĘ W PRZYJĘTYCH KRYTERIACH OCENY.

WSPÓŁCZYNNIK SPF NATOMIAST, NIE ZMIENIŁ SIĘ ZNACZĄCO, LECZ ZAUWAŻALNA BYŁA TENDENCJA SPADKOWA W CZASIE, SZCZEGÓLNYM POD WPŁYWEM CZYNNIKÓW PRZYSPIESZAJĄCYCH STARZENIE. NIEPOKOJĄCA OKAZAŁA SIĘ JEDNAK RZECZYWISTA WARTOŚĆ SPF W PORÓWNIANIU DO WARTOŚCI WIDNIEJĄCEJ NA OPAKOWANIU – TRZY Z SIEDMIU PRODUKTÓW OFEROWAŁY ZNACZNIE NIŻSZĄ OCHRONĘ NIŻ TA DEKLAROWANA.

PODSUMOWANIE

Podsumowując, badania produktów z filtrami UV wymagają ciągłego doskonalenia w celu zwiększenia nie tylko ich jakości, precyzji i powtarzalności, ale także podniesienia ich atrakcyjności pod względem ekonomicznym i moralnym. Z uwagi na fakt, że w badaniach wykazano niezgodności pomiędzy deklarowaną, a rzeczywistą wartością SPF, można uznać, że weryfikacji powinny zostać poddane nie tylko nowe formułacje, ale także te znajdujące się już na rynku.

PIŚMIENNICTWO

- Bojarowicz H., Bartnikowska N., Kosmetyki ochrony przeciwsłonecznej. Cz. II. Wybór optymalnego preparatu, „Probl Hig Epidemiol”, nr 95 (3/2014).
- Gwardys A., Współczesne metody badania kosmetyków do opalania, „Świat Przemysłu Kosmetycznego”, nr 1/2013.
- Kirkbride L., Humphries L., Kozielska P., Curtis H., Designing a Suitable Stability Protocol in the Face of a Changing Retail Landscape, „Cosmetics”, t. 8, nr 3/2021.
- Kolek Z., Oddziaływanie promieniowania optycznego na człowieka: korzystny wpływ i zagrożenia, „Prace Instytutu Elektrotechniki”, Warszawa 2006, t. 228.
- Konieczna A., Zaremba Z., Chabowska I., Wykorzystanie metod in vitro w badaniu kosmetyków – alternatywa wobec badań na zwierzętach, „Świat Przemysłu Kosmetycznego”, nr 3/2021.
- Ludwikowska A., Chabowska I., Borówka C., Jaworski G., Grzeskiewicz A., Badania SPF: ewolucja, oczekiwania i wymogi, „Świat Przemysłu Kosmetycznego”, nr 2/2021.
- Magari R., Assessing Shelf Life Using Real-Time and Accelerated Stability Tests, „BioPharm International”, nr 16/2003.
- Ozga I., Testy stabilności produktów kosmetycznych Część I, „Świat Przemysłu Kosmetycznego”, 1/2012.
- Skórska E., Oddziaływanie słonecznego promieniowania ultrafioletowego na organizm człowieka, „Kosmos. Problemy nauk biologicznych”, t. 65, nr 4/2016: Ekologia człowieka.
- Totko-Borkusiewicz N., Metody in vitro i in silico jako alternatywa do badań in vivo w przemyśle kosmetycznym, Kosmetologia Estetyczna, vol. 6, nr 1/2017.
- Węglowska J., Milewska A., Pozytywne i negatywne skutki promieniowania słonecznego, „Postępy Kosmetologii”, nr 2/2011.