

Joanna PŁOCICA¹, Barbara TAL-FIGIEL², Wiesław FIGIEL²

e-mail: joanna22p@gmail.com

¹ Krakowska Wyższa Szkoła Promocji Zdrowia, Kraków

² Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej, Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej, Politechnika Krakowska, Kraków

Znaczenie analizy sensorycznej i pomiarów reologicznych w ocenie preparatów kosmetycznych

Wstęp

Od kilku lat w przemyśle kosmetycznym widoczny jest trend zastępowania syntetycznych substancji aktywnych naturalnymi, pozyskiwanymi głównie z surowców roślinnych. Produkcja tego typu preparatów jest obecnie wysoko rozwinięta i zapewnia najwyższą jakość i bezpieczeństwo konsumentom, jednak z uwagi na niestabilność składu komponentów, zależnie od miejsca pochodzenia i sposobu pozyskiwania, istnieje potrzeba pogłębionej kontroli jakości półproduktów, jak i produktów finalnych. Gwarancją dobrego przyjęcia preparatów kosmetycznych przez nabywców jest ich stała, wysoka jakość [Marzec, 2010; Molski, 2009; Brummer, 2006].

Dla nabywcy kosmetyków duże znaczenie mają ich cechy organoleptyczne, takie jak: zapach, konsystencja oraz barwa. Wymaga to wielu analiz i badań, między innymi badań sensorycznych oraz reologicznych [Czyż, 2007; Kosmetyki, 2012]. W związku z szybkim rozwojem konstrukcji reometrów, które pracując w oparciu o powtarzalne procedury umożliwiają kontrolę jakości zarówno półproduktów, jak i produktów finalnych, w ostatnich latach wyraźnie wzrasta zainteresowanie firm kosmetycznych właściwościami reologicznymi kosmetyków i możliwościami ich pomiarów.

Celem pracy było sprawdzenie zgodności wyników pomiarów reologicznych z wynikami wybranych badań sensorycznych.

Metody badania kosmetyków

Kosmetyki aplikuje się na skórę. Zjawiska towarzyszące tej czynności, takie jak: pobieranie preparatu z opakowania, nakładanie na skórę z następującym rozcieraniem i wcieraniem, stanowią zespół cech, które tradycyjnie ocenia się metodami sensorycznymi. Jednak wiele z nich można ocenić na drodze pomiarów reologicznych, wykonując badania podstawowe, takie jak: wyznaczenie krzywej płynięcia lub bardziej złożone (np. oscylacyjne), które pozwalają ocenić charakter struktury preparatu w całym zakresie jego zastosowań. W niniejszej pracy przeprowadzono badania sensoryczne i reologiczne dwóch profesjonalnych preparatów kosmetycznych i porównano wzajemne relacje pomiędzy wynikami obydwu metod.

Analiza sensoryczna

Analiza sensoryczna pozwala ocenić właściwości produktu za pomocą zmysłów (dotyku, wzroku, słuchu, smaku, węchu) podczas jego używania. Stosowana jest ona w wielu gałęziach analityki przemysłowej – od przemysłu spożywczego do wyrobów kosmetycznych. W tych badaniach główną rolę odgrywa człowiek, stąd tak ważne jest szkolenie i ciągle udoskonalenie jego sprawności sensorycznej. Szczególnie ważny jest dobór odpowiedniej skali ocen oraz odpowiednia interpretacja wyników badań. Analiza sensoryczna jest wykonywana na ogół przez niewielki zespół wyszkolonych osób (panelistów) o wysokiej wrażliwości sensorycznej. Protokół badań, wykorzystany do przeprowadzenia tego typu badań, powinien być tworzony indywidualnie dla każdego typu produktu i może ulec zmianie w zależności od charakteru deklaracji marketingowych [Gawęcka i Jędryka, 2001]. Ocena sensoryczna preparatów kosmetycznych pozwala na dobór najkorzystniejszych parametrów, związanych ze świadomymi i podświadomymi odczuciami podczas i po ich aplikacji. Przykładowo dla emulsji kosmetycznej ocenia się takie parametry, jak: konsystencję (określa gęstość oraz spójność preparatu kosmetycznego), stopień rozprowadzania preparatu na skórze (określa łatwość rozprowadzania emulsji na powierzchni skóry), wchłanianie

kosmetyków przez skórę (określa szybkość wchłaniania się emulsji w naskórek), przyczepność (łatwość nabierania ze słóiczka palcem) i tłuściość (określa, na ile emulsja pozostawia na powierzchni skóry tłusty film bezpośrednio po aplikacji) oraz jednolitość (oznacza produkt o gładkiej powierzchni, bez widocznych niejednolitych fragmentów i pęcherzyków powietrza), efekt poduszki (jest to ilość emulsji odczuwana pomiędzy palcami podczas pocierania ich o siebie) i kleistość (oznacza stopień pozostawiania lepkiej, kleistej warstwy po aplikacji kosmetyku na skórze) [Plocica i in., 2014].

Badania reologiczne

Jednym z celów badań kosmetyków jest obiektywizacja oceny poprzez znalezienie możliwych do pomiaru takich parametrów fizycznych, które wpływają na odczucie przez skórę produktów kosmetycznych. Właściwości reologiczne produktów mają silny wpływ, ponieważ charakteryzują one konsystencję i rozprowadzenie. Wrażenia zmysłowe, doświadczane podczas aplikacji, tzw. odczucie skóry, zależą od właściwości emulsji, poddawanej zmieniającym się warunkom. Odczucie skóry dzieli się na: pierwotne i wtórne, każde z nich jest skorelowane z różnymi zmiennymi reologicznymi [Brummer, 2006].

Właściwości reologiczne preparatów kosmetycznych nie tylko wpływają na ich właściwości użytkowe, ale często są dobrane do rodzaju kosmetyku, jego przeznaczenia i działania na skórę, włosy, czy paznokcie. Często wymaga się, by niektóre preparaty pozostawiały jakiś czas na skórze, należą do nich np. maski kosmetyczne czy maści na suche zrogowaciałe stopy. Inne mogą mieć rzadszą konsystencję, związaną z koniecznością lepszego rozprowadzania i szybkiego wchłaniania w skórę, np. kremy [Brummer, 2006].

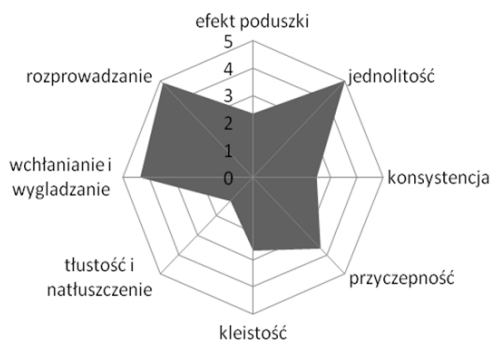
Ocena przykładowych wyników pomiarów

Na rys. 1 i 2 przedstawiono opracowanie własnych przykładowych wyników badań analizy sensorycznej przeprowadzonej przez zespół, składający się z 9 osób (wybranych oceniających). Przedmiotem badań były preparaty kosmetyczne firmy *PODOPHARM Sp. z o.o.* z linii *Professional*. Do badań wykorzystano maść do popękanej i zrogowaciałej skóry stóp oraz krem do stóp z lipidami. Zastosowano liniową skalę strukturowaną z następującymi określeniami intensywności: 1 - żadna, 2 - bardzo słaba, 3 - słaba, 4 - umiarkowana, 5 - silna.

Analizując wyniki badań sensorycznych, można stwierdzić, że maść do popękanych i zrogowaciałych stóp firmy *PODOPHARM Sp. z o.o.* posiada gęstą konsystencję, dobrą przyczepność oraz delikatnie



Rys.1. Profil oceny sensorycznej maści do popękanej i zrogowaciałej skóry stóp z linii *Professional* firmy *PODOPHARM Sp. z o.o.*

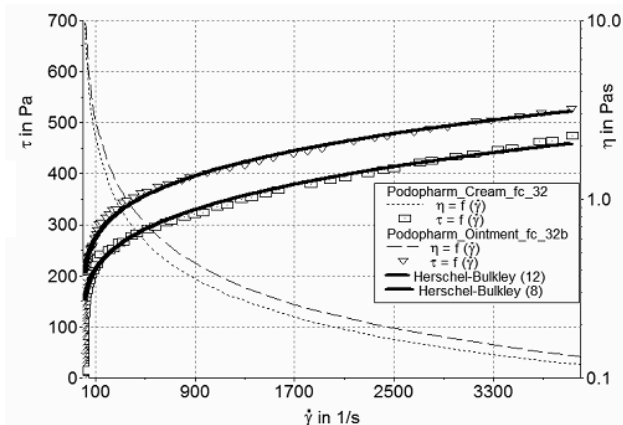


Rys. 2. Profil oceny sensorycznej kremu do stóp z lipidami z linii Professional firmy PODOPHARM Sp. z o.o.

natłuszcza skórę po aplikacji, pozostawiając na skórze tłusty film, co jest pożądane w tego typu preparatach. Kosmetyk jest jednorodny, o gładkiej powierzchni, posiada dość silny *efekt poduszki*, pomimo gęstej konsystencji, dobrze się rozprowadza na powierzchni skóry.

Krem do stóp z lipidami posiada lekką konsystencję, bardzo dobrze się rozprowadza na powierzchni skóry i szybko się wchłania. Preparat nie pozostawia tłustego filmu ani lepkiej kleistej warstwy po aplikacji na skórze.

Te same preparaty poddano następnie pomiarom reologicznym w reometrze *Haake RS75*, stosując czujnik stożek-płytkę o średnicy 20 mm i kącie 0,3°. Celem łatwiejszego porównania wyników z rezultatami badań sensorycznych pomiarzy wykonano w temperaturze 32°C, odpowiadającej temperaturze powierzchni skóry. Na rys. 3 przedstawiono krzywe płynięcia i lepkości uzyskane w badaniach własnych.



Rys. 3. Krzywe płynięcia i krzywe lepkości maści i kremu

Krzywe płynięcia przybliżono modelem *Herschela-Bulkley'a* o postaci:

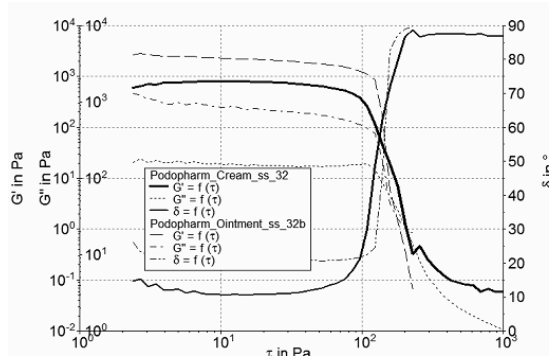
$$\tau = \tau_0 + k\dot{\gamma}^n \quad (1)$$

a jego parametry zamieszczono w tab. 1.

Tab. 1. Parametry równania *Herschela-Bulkley'a*

Substancja	τ_0 [Pa]	K [Pa s ⁿ]	n [-]
Maść	103,2	55,82	0,243
Krem	76,50	37,72	0,279

Można zauważyć, że wyższa wartość granicy płynięcia w przypadku maści odpowiada wyższej ocenie sensorycznej konsystencji, natomiast porównywalne oceny rozprowadzania wynikają ze zbliżonych wartości dynamicznego współczynnika lepkości przy wysokich szybkościach ścinania.



Rys. 4. Moduły sprężystości i stratności oraz kąt przesunięcia fazowego maści i kremu

Dodatkowo wykonano pomiary dynamiczne przy częstotliwości oscylacji równej 1 Hz, w zakresie od 1 do 1000 Pa, których wyniki przedstawiono na rys. 4.

Przebiegi tych zależności są zbliżone, aczkolwiek zgodnie z oczekiwaniami, wyraźnie niższe w przypadku kremu. Gwałtowne załamanie następuje w przedziale naprężeń stycznych 100-200 [Pa], co odpowiada rzeczywistym wartościom granicy płynięcia, wyższym, niż wynika z modelu *Herschela - Bulkley'a*. Gładki przebieg tych funkcji, jak również krzywych płynięcia potwierdza jednolitość produktów wysoko ocenioną przez zespół sensoryczny.

Wnioski

Badania sensoryczne mogą być wykorzystywane m.in. przy kontroli jakości, opracowywaniu nowych produktów lub modyfikowaniu kosmetyków już wprowadzonych do obiegu oraz dokonywaniu wyboru dostawcy. Metoda ta pozwala odpowiedzieć na pytanie, od jakiego momentu jakość produktu ulega pogorszeniu. Właściwie przeprowadzona analiza sensoryczna pozwala na podniesienie konkurencyjności wyrobów przez zwiększenie atrakcyjności produktu, jak również pomaga dystrybutorom na wybranie najlepszego produktu z grupy oferowanych.

Równie ważne dla producentów kosmetyków są badania reologiczne, dzięki którym możliwa jest kontrola jakości kosmetyków na każdym etapie ich produkcji. Ułatwia to udoskonalanie już wprowadzonych kosmetyków i poprawę ich właściwości, np. łatwości rozsmarowania, lepkości lub ich aplikacji na skórę, ale także kontroli półproduktów.

Pomiary reologiczne umożliwiają stałą kontrolę właściwości produktu i ujawnienie niepożądanych jego cech, zwykle związanych z wewnętrzną strukturą układów wielofazowych.

LITERATURA

Baryłko-Pikielna N., Matuszewska I., 2009. *Sensoryczne badania żywności. Podstawy – Metody – Zastosowanie*. Wyd. Naukowe PTTŻ, Kraków

Brummer R., 2006. *Rheology essentials of cosmetic and food emulsions*. Springer, Berlin

Czyż K., 2010. Surowce kosmetyków naturalnych, czyli ile natury w produktach organicznych cz. II. *Przemysł Kosmetyczny*, nr 2, 8-11

Gawęcka J., Jędryka T., 2001. *Analiza sensoryczna. Wybrane metody i przykłady zastosowań*. Wyd. Akad. Ekon., Poznań

Marzec A., 2010. *Chemia nowoczesnych kosmetyków*. Wyd. Dom Organizatora TNOiK, Toruń

Molski M., 2009. *Chemia piękna*. PWN, Warszawa

Płocica J., Tal-Figiel B., Figiel W., 2014. Badania reologiczne i sensoryczne stosowane do oceny preparatów kosmetycznych. *Świat Przem. Kosm.* nr 1, 68-73

Kosmetyki, 2012. Laboratorium podstaw syntezy i technologii związków biologicznie czynnych Zakładu Technologii i Biotechnologii Środków Leczniczych. Wydział Chemiczny, Politechnika Warszawska (02.2015) <http://ztibsl.ch.pw.edu.pl/3wm/upl/1329822185.pdf>

