

Joanna PŁOCICA¹, Barbara TAL-FIGIEL², Wiesław FIGIEL²

e-mail: joanna22p@gmail.com

¹ Krakowska Wyższa Szkoła Promocji Zdrowia z siedzibą w Krakowie

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

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, pozyskiwanych 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, stwarza potrzebę 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 jego cechy organoleptyczne, takie, jak: zapach, konsystencja oraz barwa. Wymagają one wielu analiz i badań, między innymi badań sensorycznych oraz reologicznych [Czyż, 2007]. W związku z szybkim rozwojem nowych 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.

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 ciągłe 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 słoiiczka palcem) i tłustość (określa, na ile emulsja pozostawia na powierzchni skóry tłusty film bezpośrednio po aplikacji) oraz jednoli-

tość (oznacza produkt o gładkiej powierzchni, bez widocznych niejednorodnych 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) [Płocica i in., 2014].

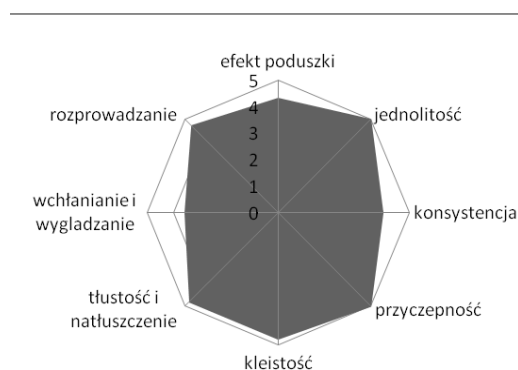
Badania reologiczne

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].

Wyniki pomiarów

Na rysunkach 1 i 2 przedstawiono przykładowe wyniki 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.



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

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 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,

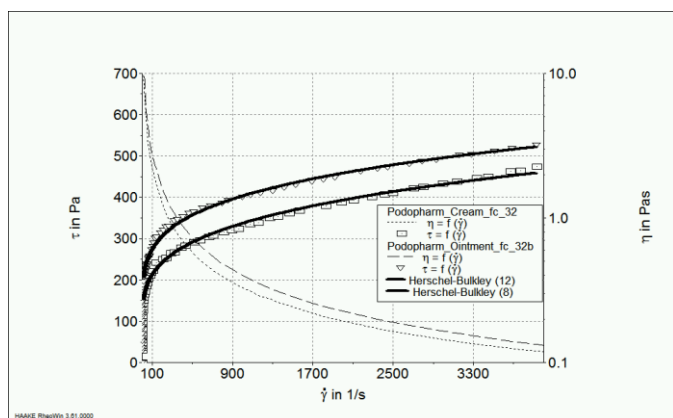
pomimo gęstej konsystencji, dobrze się rozprowadza na powierzchni skóry. Biorąc pod uwagę deklarowane przez producenta działanie preparatu na skórę, celowym uznaje się osiągnięte pomiary sensoryczne, cechujące wszystkie badane wyroby. Kosmetyk powinien pozostawić na skórze delikatny film natłuszczający, poprawiając tym samym kondycję i wygląd skóry stóp.



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

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 pomiary wykonano w temperaturze 32°C, odpowiadającej temperaturze powierzchni skóry. Na rysunku 3 przedstawiono krzywe płynięcia i lepkości.



Rys. 3. Krzywe płynięcia i krzywe lepkości maści i kremu [opracowanie własne]

Krzywe płynięcia przybliżono modelem Herschela-Bulkley'a, w postaci:

$$\tau = \tau_0 + K\dot{\gamma}^n$$

Jego parametry zamieszczono w tabeli 1.

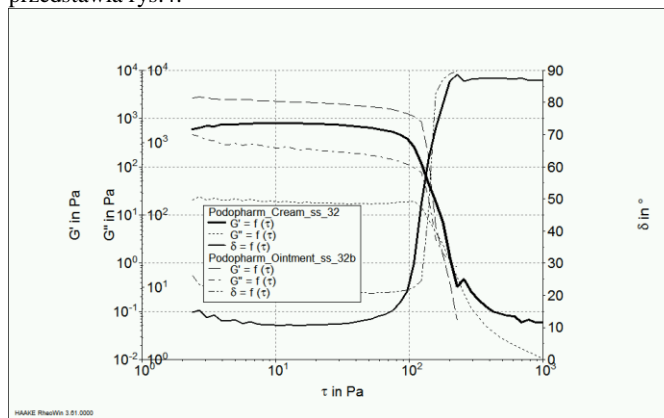
Tab. 1. Parametry równania Herschela-Bulkley'a

Substancja.	τ_0	K	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.

Dodatkowo wykonano pomiary dynamiczne przy częstotliwości oscylacji równej 1 Hz, w zakresie od 1 do 1000 Pa, których wynik

przedstawia rys.4.



Rys. 4. Momenty sprężystości i lepkości oraz kąt przesunięcia fazowego maści i kremu [opracowanie własne]

Przebiegi zależności obu momentów są zbliżone, aczkolwiek zgodnie z oczekiwaniami, wyraźnie niższe w przypadku kremu. Ich gwałtowne załamanie następuje w przedziale naprężeń stycznych 100-200 [Pa], co odpowiada rzeczywistym wartościom granicy płynięcia, wyższym, niż wyestymowane z modelu Herschela-Bulkley'a. Gładki przebieg tych funkcji, jak również krzywych płynięcia potwierdza jednolitość 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, na podstawie jakości sensorycznej proponowanych przez niego produktów. 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.

Dla producentów kosmetyków równie ważne są badania reologiczne kosmetyków, dzięki którym możliwa jest kontrola ich jakości na każdym etapie ich produkcji. Umożliwia to udoskonalenie już wprowadzonych kosmetyków i poprawy ich właściwości, np. łatwości rozsmarowania, lepkości lub ich aplikacji na skórę, ale także kontroli półproduktów.

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

LITERATURA

- Barylko-Pikielna N., Matuszewska I., 2009. Sensoryczne badania żywności. Podstawy – Metody – Zastosowanie, Wydawnictwo Naukowe PTTŻ, Kraków
- Brummer R., 2006, Rheology Essentials of Cosmetic and Food Emulsions, Springer, Berlin.
- Czyż K., Surowce kosmetyków naturalnych, czyli ile natury w produktach organicznych cz. II, "Przemysł Kosmetyczny" nr 2/2010
- Gawęcka J., Jędryka T., 2001. Analiza sensoryczna. Wybrane metody i przykłady zastosowań. Akademia Ekonomiczna w Poznaniu, Poznań
- Marzec A., Chemia nowoczesnych kosmetyków, Wyd. Dom Organizatora TNOiK, Toruń 2010, wyd. I
- Molski M., Chemia piękna, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2009, wyd. 2
- Płocica J., Tal-Figiel B., Figiel W. Badania reologiczne i sensoryczne stosowane do oceny preparatów kosmetycznych, Świat Przem. Kosm. Nr 1/2014 68-73
- <http://ztibsl.ch.pw.edu.pl/3wm/upl/1329822185.pdf>, Laboratorium podstaw syntezy i technologii związków biologicznie czynnych, Kosmetyki, Wydział Chemiczny Politechniki Warszawskiej, Zakład Technologii i Biotechnologii Środków Leczniczych, Warszawa 2012 (dostęp 02.02. 2015)