

Szczecin, dnia 18 stycznia 2022 r.

prof. dr hab. inż. Zbigniew Czech
Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny
w Szczecinie
ul. Pułaskiego 10, 70-332 Szczecin

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr inż. Anny Laudańskiej-Maj
pt. **"Wpływ wybranych surowców kosmetycznych na strukturę wewnętrzną i stabilność pomadek sztyftowych"**
wykonanej na Wydziale Chemicznym Politechniki Warszawskiej
promotor: dr hab. inż. Agnieszka Gadomska-Gajadhur

1. Podstawa wykonania recenzji

Podstawa prawna: zgodna ze stanem prawnym, określonym w art. 13 ust. 1 z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. z dnia 21.06.2016 r., poz. 882).

Recenzja została sporządzona na prośbę Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Chemiczna z dnia 9 listopada 2021 r. uchwałą RNDIC 11-6.2021 reprezentowaną przez Przewodniczącą Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Chemiczna Pana prof. dr hab. inż. Tomasza Sosnowskiego.

2. Przedmiot recenzji

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska Pani mgr inż. Anny Laudańskiej-Maj pt. "Wpływ wybranych surowców kosmetycznych na strukturę wewnętrzną i stabilność pomadek sztyftowych" wykonana na Wydziale Chemicznym Politechniki Warszawskiej obejmuje ogółem 268 stron maszynopisu komputerowego, zawierającego 132 ryciny, 66 tabel, 194 cytowanych źródeł literaturowych oraz własnego dorobku naukowego obejmującego dwa patenty, 6 artykułów naukowych, w Polish Journal of Cosmetology, jak również 3 posterów konferencyjnych. Praca doktorska w ramach programu **doktorat wdrożeniowy** jako projekt współfinansowany przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego ma typowy układ dla

prac naukowo-badawczych połączony z technologicznym wsparciem potencjalnego beneficjenta, w tym przypadku polskiej firmy Bell.

3. Ocena ogólna

W ostatnich latach obserwuje się wzrost zainteresowania kosmetologią jako obszerną, interdyscyplinarną dziedziną wiedzy z zakresu ogólnych przedmiotów medycznych, chemicznych i biologicznych, a we fragmencie współczesnej kosmetologii także wiedzą dotyczącą kosmetyków upiększających, poprawiających de facto wizerunek osób korzystających z tego segmentu kosmetyków. Do tego segmentu należą bez wątpienia szminki w postaci sztyftu, korektory do twarzy oraz konturówki do oczu.

Segment ten nazywany jest rynkiem kosmetyków do makijażu. Oprócz wspomnianych produktów zawiera on fluidy, pudry, dezodoranty, olejki oraz sole do kąpieli jak również szeroką gamę podobnych produktów. Kosmetyki do makijażu stanowią około 27 % całego rynku kosmetycznego. Ich sprzedaż komercyjna szacowana jest na około 70 mld dolarów, przy czym rynek europejski to ponad 20 mld dolarów.

Problematyka naukowo-badawcza w połączeniu z badaniami aplikacyjnymi dotyczą w zasadzie opracowanie ulepszonej technologii wytwarzania pomadek sztyftowych (szminek) poprzez opracowanie nowych, w skali firmy Bell nowatorskich, receptur.

Opisanie skrótowo ogólnej oceny pracy doktorskiej jest, z mojego punktu widzenia, niezwykle trudne, gdyż praca zawiera mnóstwo wyników, rysunków i tabel, niekiedy, a czasami bardzo często nie wiążących się ze sobą. Doktorantka przebadła niezwykle dużą ilość przeróżnych związków chemicznych, bazujących z reguły na substancjach naturalnych, stosowanych laboratoryjnie, a następnie w skali technologicznej, w kosmetykach do makijażu.

Cel doktoratu wdrożeniowego, jakim było opracowanie nowych receptur, z możliwością ich komercyjnego zastosowania, został przez Doktorantkę w pełni zrealizowany. Dzięki jej badaniom udało się wycofać z produkcji reklamowany rodzaj pomadek sztyftowych, zastępując je opracowanym przez Doktorantkę nowym wariantem, co niewątpliwie uchroniło firmę Bell od kosztownej reklamacji. Spośród 26 przebadanych rodzajów emulgatorów udało się zastosować takie, które zahamowały efekt wypacania oleju oraz wykwitów lipidowych. Wytypowano substancje, mające wpływ na stabilność sztyftu. Doktorantka zaproponowała mechanizm trzech układów współkryształizacji składników amfifilowych z matrycą szminki. Przebadano 16 mikrowypełniaczy, ich kształt, wielkość oraz parametry fizykochemiczne,

stwierdzając, że nie mają one wpływu na strukturę krystaliczną sztyftu. Wbudowanie derywatów stearynowych polisacharydów i bentonitów w strukturę sztyftu pozwoliły na poprawę jego stabilności. Zastosowanie lecytyny o właściwościach żelujących pozwoliło na wdrożenie otrzymanych w toku pracy wyników dwóch nowych receptur (formulacji) w firmie Bell dotyczących konturówki do oczu oraz korektora w formie sztyftu.

Ilość przeprowadzonych badań eksperymentalnych jest ekstremalnie duża, co świadczy o niesamowitym zaangażowaniu Doktorantki w trakcie realizowania pracy doktorskiej. Otrzymane wyniki badań zostały przygotowane, opracowane i zrealizowane niezwykle skrupulatnie, umożliwiając ich bezpośrednie wykorzystanie w praktyce przemysłowej.

Wykorzystanie wielu metod instrumentalnych w badaniach służących charakteryzacji właściwości szminek, takich jak kontrola temperatury topnienia matrycy (DSC), stabilność termiczna w zakresie temperatur od -25°C do $+55^{\circ}\text{C}$, twardość oraz wytrzymałość mechaniczna (przy wykorzystaniu urządzenia opartego na analizatorze tekstury TA.XT plus firmy Stable Micro Systems), pomiar właściwości reologicznych, rentgenografia strukturalna, kąt zwilżania powierzchni umożliwiający obliczenie swobodnej energii powierzchniowej, mikroskopia cyfrowa oraz skaningowa mikroskopia elektronowa, jak również szeroki wachlarz metod przyspieszonych badań starzeniowych opóźnia wprowadzie prezentację i wejście na rynek nowatorskich produktów z zakresu kosmetyków do makijażu, ale jest niezbędnym elementem nowatorskiej promocji tego typu wyrobów.

Stabilność mechaniczna pomadek sztyftowych w postaci testów łamania sztyftów przeprowadzono przy zastosowaniu specjalnie zaprojektowanego na potrzeby badań w laboratorium badawczo rozwojowego (research & development) firmy Bell BPHU. Spośród testów starzeniowych przeprowadzonych w firmie Bell zastosowano przyspieszoną metodę cyklera oraz standardową metodę cieplarki.

Struktura recenzowanej pracy jest odpowiednia dla typowych prac doktorskich. Doktorantka dokonała akrybicznego oraz krytycznego przeglądu stanu techniki, na podstawie którego sprecyzowała cel pracy oraz określiła zakres niezbędnych eksperymentów badawczych, prowadzących do osiągnięcia zamierzonego celu w ramach doktoratu wdrożeniowego we współpracy z firmą Bell.

Praca napisana jest poprawnym językiem w konwencji przyjętej dla rozpraw naukowych w naukach technicznych. W pracy można doszukać się bardzo niewielu językowych błędów stylistycznych oraz terminologicznych, co nie ma żadnego wpływu na ocenę wartości merytorycznej rozprawy.

Zaplanowane i zrealizowane, zakończone sukcesem badania właściwości fizykochemicznych i mechanicznych pomadek sztyftowych są wartościowe i cenne tak z naukowego, jak i technologicznego punktu widzenia. Według mnie, otrzymane przez Doktorantkę wyniki badań przyczynią się do uzupełnienia wiedzy z dziedziny kosmetyków upiększających, w tym szczególnym przypadku pomadek sztyftowych (szminek), konturówek do oczu oraz korektorów do twarzy.

4. Ocena szczegółowa

Nie zamieszczono na początku pracy wykazu skrótów, akronimów oraz symboli, co nie ułatwiało czytania rozprawy doktorskiej. Wprawdzie Doktorantka dokonała podobnego zabiegu na wstępie do części eksperymentalnej, ale w tym przypadku bardziej chodziło o materiały i odczynniki. Recenzent np. „odszyfrował” skrót INCI jako pochodzący od słów International Nomenclature of Cosmetic Ingredients. Zgodnie z prawem, każdy kosmetyk musi posiadać na etykiecie skład podany w międzynarodowej nomenklaturze INCI.

Układ poszczególnych rozdziałów jest poprawny, aczkolwiek nieco „przeładowany” ogólnymi wiadomościami, także dla wielu potencjalnych czytelników. Nie zgadzam się z ogólnymi opiniami, że numeracja stron nie powinna obejmować spisu literatury oraz streszczeń w językach polskim i angielskim, które moim zdaniem powinny być na końcu, a nie na początku pracy.

Brak mi również było jednoznacznego określenia celu rozprawy doktorskiej, który powinien zostać zamieszczony bezpośrednio po podsumowaniu i wynikających z części literaturowej wniosków. Cel ten odnalazłem po części w treści pracy, a w zasadzie wraz z wprowadzeniem i celem pracy na str. 15. Doktorantka uważa słusznie, że zmieniający się przeciętnie co dwa, trzy lata rynek kosmetyków nie ułatwia osiągnięcia przedstawionego sobie celu rozwiązania istotnego dla firmy Bell problemu.

Przegląd literatury został przeprowadzony niezwykle szczegółowo, poszczególne podrozdziały omówione ciekawie i starannie. W późniejszych badaniach laboratoryjnych widać wyraźnie pasję, z jaką Doktorantka dążyła do konkretnie obranego celu, czego należałoby oczekiwać po doktoratach wdrożeniowych. Jestem pewien, że cel pracy został osiągnięty.

Autorka nie ustrzegła się przy tym pewnych błędów językowych oraz terminologicznych, które w żaden sposób nie wpływają na bardzo pozytywną ocenę przedstawionej mi do recenzji rozprawy. I tak np. na str. 37 zamiast określenia akrylowe powinno być akrylanowe. Do badań stosuje się akrylany (estry kwasu akrylowego), a nie

akryle. Jest to bardzo powielany błąd, wynikający z terminologii stosowanej w technologii polimerów oraz określonych wyrobów polimerowych. W pracy brak jest ścisłego określenia stosowanych w obliczeniach procentów i tak zamiast % powinno być % wag. Istnieją też % obj., chociaż tutaj wiadomo, że chodzi o % wag. Zamiast kg/mol powinno używać się g/mol, pomimo, że g (gram) jest pochodną kg (kilograma) jednostki SI. Wydaje mi się bardziej przejrzyste określenie g/mol niż kg/mol. Doktorantka w nieco nietypowy, niespotykany przeze mnie sposób, dokonuje oznaczenia w tekście cytowanej literatury, cytując daną pozycję literaturową po zakończeniu zdania, na przykład .[X] zamiast [X].

Szata graficzna generalnie nie budzi zastrzeżeń, niektóre rysunki jak np. rys. 21 są jednak za małe i tym samym mało czytelne. Wyniki są przedstawione w postaci czytelnych wykresów oraz często w postaci dokumentacji fotograficznej, niezwykle cennego i wartościowego materiału eksperymentalnego. Ogromna ilość wyników świadczy o ogromnym zaangażowaniu, dużym nakładzie pracy i czasu poświęconemu przez Autorkę w przygotowanie rozprawy.

Uzyskane podczas pracy wyniki są konfrontowane natychmiast z informacjami podanymi w literaturze, co powinno być istotnym wyznacznikiem doktoratów wdrożeniowych i warunek ten jest w tym przypadku w pełni, a nawet z nawiązką, spełniony. Doktorantka zaproponowała unikalny mechanizm krystalizacji, dokładniej trzech układów współkrystalizacji, z użyciem cząsteczek amfifilowych dzięki tworzącym się wiązanom wodorowym z matrycą szminki.

W odniesieniu do właściwości pomadek sztyftowych firmy Bell, chciałbym się dowiedzieć, czy badała Pani, co może nie zostało ujęte w pracy, też właściwości szminek innych znanych na polskim rynku firm kosmetycznych, jak Chanel, Christian Dior, Clinique, Emporio Armani, Estee Lauder, czy też Lancome?

Autorka w sposób prawidłowy udokumentowała dobór 194 pozycji literaturowych, adekwatnych do analizy przedstawionej w pracy doktorskiej stanu techniki. W spisie dorobku naukowego Doktorantki widnieją 2 patenty, 6 współautorskich publikacji w Polish Journal of Cosmetology oraz 3 postery, w tym jeden w języku angielskim, na konferencjach krajowych.

Pomimo pewnych krytycznych uwag uważam, że założony cel rozprawy doktorskiej, tj. opracowanie nowych ulepszonych receptur, umożliwiających wytwarzanie pomadek sztyftowych, konturówki do oczu oraz korektorze w formie sztyftu został osiągnięty.

5. Podsumowanie oceny

Rozprawę doktorską Pani mgr inż. Anny Laudańskiej-Maj oceniam pozytywnie i stwierdzam, że posiada ogromną wiedzę z dziedziny chemii i technologii kosmetyków, szczególnie z zakresu kosmetyków upiększających do makijażu. Rozprawa doktorska została zrealizowana w ramach doktoratu wdrożeniowego, co świadczy niewątpliwie o wniesieniu nowej wiedzy w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria chemiczna.

Doktorantka wykazała się umiejętnością samodzielnego prowadzenia badań naukowych, eksperymentalnych i aplikacyjnych oraz korzystania z nowoczesnych narzędzi i metod badawczych, niezbędnych w zakończonej sukcesem realizacji doktoratu wdrożeniowego.

Powyższym stwierdzam, że przedstawiona mi do recenzji rozprawa doktorska odpowiada wszystkim wymaganiom, stawianym w Ustawie o tytule naukowym i stopniach naukowych oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 roku (Dz. U. Nr 65, poz. 595 z późniejszymi zmianami) i wnioskuję o dopuszczenie Pani mgr inż. Anny Laudańskiej-Maj do publicznej obrony rozprawy doktorskiej.

Biorąc pod uwagę, że jest to doktorat wdrożeniowy, wnoszę o wyróżnienie recenzowanej rozprawy doktorskiej.

prof. dr hab. inż. Zbigniew Czech