

Streszczenie pracy doktorskiej

Oznaczanie niskocząsteczkowych peptydów w formulacjach kosmetycznych oraz badanie ich przenikania przez błony syntetyczne

mgr Anna Olejnik

Potrzeby współczesnej cywilizacji przyczyniły się do poszukiwania nowych biologicznie aktywnych substancji, które mają na celu opóźnić zmiany zachodzące w skórze. W ostatnich latach odnotowano wzrost zainteresowania preparatami zawierającymi niskocząsteczkowe peptydy, które ze względu na aktywność biologiczną mają zastosowanie terapeutyczne w farmakologii, dermatologii oraz w kosmetologii.

Analiza jakościowa peptydów, obecnych w formulacjach kosmetycznych, bez dodatkowych wstępnych procesów rozdzielania jest utrudniona. Z tego względu niniejsza praca doktorska koncentrowała się na opracowaniu skutecznej analitycznej metody oznaczania niskocząsteczkowych peptydów w formulacjach kosmetycznych bez wstępnych procesów rozdzielania, które mogłyby powodować straty badanego materiału. Zastosowanie spektrometrii mas techniką MALDI (ang. Matrix-Assisted Laser Desorption Ionization - jonizacja przez desorpcję laserową w matrycy) z wykorzystaniem materiałów mezoporowatych (SBA-15) jako matryc wspomagających jonizację stanowi nowatorski sposób oznaczania składników aktywnych w formulacjach kosmetycznych. Wykazano, że odpowiedni rozmiar porów, uporządkowana struktura mezoporowata oraz właściwa organizacja powierzchni wpływa na wzmocnienie intensywności sygnałów pochodzących od peptydów.

Badania uwalniania substancji aktywnej mogą stanowić istotny test analityczny w procesie tworzenia nowego leku czy kosmetyku. Jednakże ze względu na brak obowiązujących norm dotyczących uwalniania z preparatów półstałych, w pracy doktorskiej opracowano metodykę badań uwalniania niskocząsteczkowych peptydów przez błony syntetyczne z formulacji kosmetycznych. W tym celu wykonano takie formułacje jak: dwie emulsje typu o/w, emulsję typu w/o oraz żele na bazie karbomeru oraz hydroksyetylocelulozy. Określono parametry fizykochemiczne otrzymanych preparatów oraz z zastosowaniem metody wielokrotnego rozpraszania światła oceniono zmiany zachodzące w przygotowanych emulsjach.

Badanie szybkości uwalniania polegało na ocenie zdolności dyfuzji tetrapeptydów (N-acetyl-Pro-Pro-Tyr-Leu, N-acetyl-Tyr-Pro-Phe-Phe-NH₂) z podłoża przez błonę syntetyczną do roztworu o odpowiednim pH. Wiarygodność ilościowych oznaczeń przeprowadzanych metodą spektrofotometryczną (UV-Vis) została zapewniona przez dobór charakterystycznej długości fali, przy której absorbują promieniowanie niskocząsteczkowe peptydy. Określono wpływ takich czynników jak pH, lepkość, rodzaj formułacji kosmetycznej, rodzaj stosowanej błony syntetycznej na profil uwalniania tetrapeptydów. Zastosowanie mikroskopii sił atomowych przyczyniło się do scharakteryzowania stosowanych membran i pozwoliło określić ich przydatność do badań uwalniania. Wykazano, że właściwości takie jak wielkość porów, chropowatość oraz struktura zastosowanych syntetycznych membran mają wpływ na zdolność dyfuzji peptydów z formułacji kosmetycznej do płynu akceptorowego.

Badania uwalniania wykazały, że rodzaj formułacji determinuje szybkość uwalniania tetrapeptydów, wraz ze wzrostem lepkości preparatu maleje szybkość uwalniania substancji aktywnych. Wyznaczony na podstawie równania Einsteina - Smoluchowskiego teoretyczny współczynnik dyfuzji był zgodny z otrzymanymi wynikami eksperymentalnymi.

Badania uwalniania peptydów przez błony syntetyczne skłoniły do podjęcia próby wizualizacji oddziaływania peptydów z modelową błoną biologiczną. Rozważania teoretyczne miały na celu prześledzenie trajektorii ruchu peptydu w układzie zawierającym błonę lipidową oraz cząsteczki wody. Przeprowadzone symulacje dały jakościowy obraz oddziaływania tetrapeptydów z modelową błoną lipidową.