

MONIKA KRZYŻOSTAN

Opracowanie nowej linii dermokosmetyków naturalnych i biodegradowalnych, zgodnych z zasadami zrównoważonego rozwoju oraz wymaganiami Ecocert/ COSMOS, przyjaznych środowisku i skórze

STRESZCZENIE PRACY W JĘZYKU POLSKIM

Zaproponowane przez Komisję Europejską polityki Zielonego Ładu, takie jak gospodarka zeroemisyjna oraz w obiegu zamkniętym, spowodowały wzrost zapotrzebowania na tworzenie zrównoważonych produktów kosmetycznych, których cykl życia w znacznie zredukowanym stopniu oddziałuje na środowisko. Na założenia Zielonego Ładu w dużej mierze odpowiadają standardy COSMOS dla kosmetyków naturalnych i organicznych, stanowiące całościowe, kompleksowe spojrzenie na proces wytwarzania kosmetyku. Jednocześnie brakuje na rynku specjalistycznych dermokosmetyków przeznaczonych do pielęgnacji skóry atopowej, zawierających składniki aktywne pochodzenia naturalnego o działaniu potwierdzonym badaniami naukowymi, stworzonych w duchu zrównoważonego rozwoju. Ze względu na opisany w literaturze wielokierunkowy mechanizm działania saponin triterpenowych zawartych w wąkrocie azjatyckiej (*Centella asiatica* L.), roślina ta może wykazywać duży potencjał w hamowaniu procesów zapalnych zachodzących w skórze osób chorych na atopowe zapalenie skóry (AZS), co zostało już potwierdzone w badaniach *in vivo* na modelach mysich. Ponadto, proces fermentacji rośliny pozwala na otrzymanie surowca o działaniu postbiotycznym, który może wspomagać przywrócenie równowagi mikrobiomu skóry atopowej.

Głównym celem prowadzonych badań było opracowanie zoptymalizowanej technologii wytwarzania pięciu naturalnych produktów dermokosmetycznych zgodnych ze standardami COSMOS, opartych na działaniu emolientów oraz ekstraktu i biofermentu otrzymanych z liści wąkroty azjatyckiej, przeznaczonych do pielęgnacji skóry atopowej, a także potwierdzenie skuteczności ich działania w testach *in vivo*. Trzy spośród pięciu opracowanych produktów były przedmiotem przedłożonej pracy doktorskiej.

Rozprawa doktorska została przygotowana w formie spójnego tematycznie cyklu artykułów opublikowanych w czasopiśmie naukowym z listy MNiSW. W artykule przeglądowym D1 opisano założenia Zielonego Ładu i sposoby jego wdrażania w przemyśle kosmetycznym. W nawiązaniu do gospodarki o obiegu zamkniętym ukazano aspekt upcyklingu odpadów pochodzących z przemysłu spożywczego, a także metody ekstrakcji oraz biofermentacji służące do ich przetwarzania na zrównoważone surowce kosmetyczne. W artykule przeglądowym D2 opisano właściwości, zastosowanie oraz budowę saponin triterpenowych wyizolowanych z liści wąkroty azjatyckiej, tzn. madekasozydu, azjatykozydu, kwasu madekasowego i kwasu azjatykowego. W publikacji

eksperymentalnej D3 przedstawiono ocenę środowiskową surowców oraz zoptymalizowany, niskoenergetyczny proces wytwarzania podłoży kosmetycznych tj. emulsji typu w/o, o/w oraz żelu. Opisano badania stabilności otrzymanych podłoży, a także szczegółowo omówiono profile uwalniania madekasozydu i azjatykozydu w zależności od ich stężenia, rodzaju podłoża oraz pH płynu akceptorowego. W tym celu przeanalizowano mechanizmy uwalniania w oparciu o cztery modele kinetyczne. Natomiast w publikacjach eksperymentalnych D4 i D5 opisano wyniki badań in vivo nad skutecznością działania trzech produktów dermokosmetycznych na skórę atopową, których formułacje zostały opracowane na bazie otrzymanych wcześniej podłoży.

W toku prowadzonych badań zoptymalizowano proces technologiczny otrzymywania emulsji w/o, o/w oraz żelu, dążąc do zmniejszenia śladu węglowego w środowisku. Zbadano parametry fizykochemiczne oraz potwierdzono stabilność formułacji z wykorzystaniem technik dyfrakcji laserowej (LD), elektroforetycznego rozpraszania światła (ELS) oraz statycznego wielokrotnego rozpraszania światła (SMLS). Potwierdzono stabilność madekasozydu i azjatykozydu w podłożach kosmetycznych za pomocą HPLC. Na podstawie profilu uwalniania madekasozydu i azjatykozydu wybrano optymalny rodzaj nośników właściwych dla skóry atopowej i opracowano formułacje balsamu do ciała, kremu do rąk oraz kremu do twarzy. Skuteczność ich działania na skórę potwierdzono w randomizowanych, pojedynczo zaślepionych, kontrolowanych badaniach in vivo z udziałem ochotników z AZS.