

We współczesnej chemii analitycznej coraz większe zainteresowanie wzbudza analityka substancji biologicznie aktywnych zwłaszcza izolowanych z roślin. W większości są to metabolity wtórne, pełniące istotne funkcje w oddziaływaniu roślin ze środowiskiem zewnętrznym. Wiele z nich wykazuje aktywność biologiczną, dzięki czemu mogą mieć pozytywny wpływ na zdrowie człowieka. W ostatnich latach produkty pochodzenia naturalnego skupiają coraz większą uwagę, ze względu na różnorodność chemiczną izolowanych związków. Dużą grupę pośród tych związków stanowią substancje o działaniu przeciwutleniającym. Antyoksydanty to związki posiadające zdolność neutralizowania wolnych rodników, które uszkadzając komórki organizmu, zwiększają ryzyko wielu chorób oraz przyspieszają proces starzenia się. Występowanie małych stężeń związków bioaktywnych w roślinach, wymusza na współczesnej nauce podjęcia działań mających na celu opracowania skutecznej metodologii izolacji i zwiększania stężenia tych związków.

W ostatnich latach ekstrakcja płynem w stanie nadkrytycznym (SFE) stała się alternatywą dla konwencjonalnych metod ekstrakcji rozpuszczalnikami w celu izolowania cennych substancji, w głównej mierze dzięki zastosowaniu rozpuszczalników ogólnie uznanych za bezpieczne (GRAS). Najczęściej stosowany to ditlenek węgla, który jest idealnym rozpuszczalnikiem do izolowania naturalnych produktów, ponieważ jest nietoksyczny, tani i łatwy do usunięcia z wyekstrahowanych produktów. Ze względu na fakt, iż ditlenek węgla jest niepolarny, dodatek niewielkiej ilości polarnego rozpuszczalnika umożliwi ekstrakcję związków polarnych, m. in. polifenoli oraz flawonoidów. Kluczowe znaczenie przy zastosowaniu ekstrakcji nadkrytycznym ditlenkiem węgla ma odpowiedni dobór parametrów ekstrakcji. Największy wpływ na wydajność procesu ekstrakcji ma rozpuszczalność izolowanych związków. Jednakże, mechanizmem, który determinuje skuteczność ekstrakcji jest transport masy substancji ekstrahowanej z wnętrza rośliny, następnie z powierzchni kontaktu faz, aż do rozpuszczalnika. Istotną rolę w procesie ekstrakcji odgrywa odporność na przenoszenie masy związana ze strukturą surowca oraz swoistym położeniem ekstrahowanych związków. Ciekawym podejściem w walce z tą barierą jest zastosowanie enzymów degradujących ścianę komórkową roślin. Zniszczenie integralności ściany komórkowej przez zastosowanie różnych enzymów ma na celu zwiększenie izolacji bioaktywnych komponentów z roślin, a tym samym poprawę wydajności ekstrakcji.

W związku z powyższym, celem naszych badań jest opracowanie nowych metod pozyskiwania naturalnych substancji nieodżywczych pochodzenia roślinnego o wysokim stężeniu związków o charakterze antyoksydacyjnym. Naprzeciw temu wyzwaniu wychodzi zastosowanie kombinacji ekstrakcji nadkrytycznym CO<sub>2</sub> z flash chromatography, co stanowi nowatorskie podejście w celu poprawy selektywności ekstrakcji. W celu optymalizacji warunków ekstrakcji wykorzystana zostanie statystyczna metoda powierzchni odpowiedzi. Etap charakterystyki pozyskanych ekstraktów i ich frakcji będzie obejmował zastosowanie technik chromatograficznych, między innymi chromatografii w stanie nadkrytycznym (SFC), która jest „bardziej ekologiczną i bezpieczniejszą” alternatywą klasycznej chromatografii preparatywnej. Co więcej, wykorzystanie enzymów degradujących ścianę komórkową roślin ułatwi ekstrakcję związków bioaktywnych, dzięki czemu izolowane związki będą łatwiej uwalniane, co poprawi znacznie efektywność ekstrakcji.

Ekstrakty roślinne dostępne obecnie na rynku kosmetycznym lub medycznym różnią się zawartością substancji czynnych, a co za tym idzie jakością. Dzisiaj, w pogoni za zyskiem firmy produkujące ekstrakty roślinne często nie dostrzegają jakości swoich produktów. Niemniej jednak, problemy z jakością wydają się przeważać nad potencjalnymi korzyściami zdrowotnymi ekstraktów roślinnych, a główną przyczyną tych problemów wydaje się brak wiarygodnych technik analitycznych i metodologii analizy chemicznej materiałów roślinnych. Wyniki uzyskane z realizacji tego projektu mogą odgrywać kluczową rolę w pozyskiwaniu wartościowych produktów o wysokiej aktywności biologicznej i potencjalnym zastosowaniu w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym.