STRESZCZENIE

Cel i hipoteza badawcza

Postęp w naukach medycznych, najnowsze wyniki badań oraz rekomendacje uznanych światowych ośrodków eksperckich wykazują ponad wszelką wątpliwość, że związki bioaktywne obecne w roślinach wykazują silne właściwości prozdrowotne w odniesieniu do przewlekłych chorób niezakaźnych, a także schorzeń neurodegeneracyjnych. Największy zakres omawianych właściwości przypisuje się metabolitom wtórnym roślin takim jak związki polifenolowe, karotenoidy czy chlorofile. Są one składnikami o cechach przeciwutleniających, dzięki czemu chronią układy obronne organizmu przed niszczącym działaniem wolnych rodników. Należy jednak pamiętać, że omawiane składniki roślin są niestabilne i bardzo wrażliwe na czynniki środowiskowe, pod wpływem których ulegają degradacji. Ponadto ich wykorzystanie w postaci czystych związków jest bardzo ograniczone, ze względu na ich szybkie utlenianie i słabą biodostępność w organizmie człowieka.

Dlatego od kilku lat intensywnie poszukuje się efektywnych metod ochrony naturalnych związków bioaktywnych. Jedną z nich wydaje się być technika emulgowania, szczególnie tworzenie pojedynczych i podwójnych nanoemulsji, czyli struktur o bardzo małych rozmiarach, w których można zamknąć składniki o różnych właściwościach, w tym związki biologicznie aktywne. Chociaż przedstawione dotychczas dane na temat skuteczności tej techniki są niezwykle obiecujące, brakuje informacji, które mogłyby przyczynić się do rozszerzenia zastosowania tego procesu na kompleksy związków, w tym mieszaniny metabolitów wtórnych roślin. Przede wszystkim trudno jest przewidzieć, w jaki sposób oddziaływania między poszczególnymi kompozytami wpłyną na wydajność procesu, a także biodostępność oraz właściwości prozdrowotne powstałych kapsułek.

Stad też, głównym celem niniejszego projektu jest ocena możliwości zastosowania pojedynczych i podwójnych nanoemulsji do kapsułkowania mieszaniny związków polifenolowych i karotenoidowych oraz zbadanie, w jaki sposób wykorzystana technika wpływa na właściwości prozdrowotne, biodostępność i stabilność związków bioaktywnych wyizolowanych z różnych rodzajów matryc roślinnych.

Tak sformułowany cel pozwoli w pełni zweryfikować hipotezę badawczą, która zakłada, że (1) emulgacja jest doskonałym narzędziem do ochrony związków bioaktywnych przed destrukcyjnym działaniem czynników środowiskowych oraz do modulowania ich właściwości prozdrowotnych i biodostępności oraz (2) zastosowanie naturalnych biopolimerów do tworzenia zewnętrznej powłoki w nanokapsułkach to nowoczesne podejście, które zwiększa efektywność procesu.

Plan pracy

Aby w pełni zrealizować główny cel tego projektu, określono następujące zadania badawcze:

1. Identyfikacja i analiza zawartości związków bioaktywnych, właściwości prozdrowotnych (aktywności przeciwcukrzycowej i przeciwstarzeniowej) oraz biodostępności wybranych surowców roślinnych (owoce aronii, owoce róży, kwiaty nagietka i malwy czarnej).
2. Izolacja i oznaczenie zawartości związków polifenolowych i karotenoidów oraz analiza właściwości prozdrowotnych i biodostępności wyizolowanych mieszanin.
3. Zastosowanie procesu pojedynczej emulgacji do kapsułkowania wyizolowanych karotenoidów i porównanie właściwości prozdrowotnych oraz biodostępności uzyskanych nanoemulsji.
4. Zastosowanie procesu pojedynczej emulgacji do kapsułkowania izolowanych związków polifenolowych wraz z oceną właściwości prozdrowotnych i biodostępności otrzymanych nanostruktur.
5. Zastosowanie techniki podwójnej emulgacji do kapsułkowania izolowanych związków oraz porównanie właściwości prozdrowotnych i biodostępności otrzymanych nanoemulsji.
6. Badania trwałości otrzymanych nanostruktur w czasie przechowywania.

Oczekiwany wpływ projektu badawczego na rozwój nauki, cywilizacji i społeczeństwa

Zakłada się, że zaproponowany panel badań przyczyni się do większego wykorzystania nanoemulsji w stabilizacji i ochronie związków biologicznie aktywnych, a także że dzięki temu procesowi możliwe będzie kształtowanie właściwości prozdrowotnych oraz stopnia biodostępności tych składników. Aby zainicjować ten trend, szczególnie ważne wydaje się opracowanie metody, która umożliwi kapsułkowanie dowolnej kompozycji bioaktywnych składników, niezależnie od ich struktury i właściwości fizykochemicznych. Opracowanie tego rodzaju nanokapsułek i wykazanie zalet tego rodzaju rozwiązań z pewnością pomoże w wykorzystaniu tych struktur jako dodatków w produkcji żywności czy farmacji. Stąd też w przyszłości wyniki tego projektu mogą przynieść wymierne korzyści zdrowotne i ekonomiczne.