

Wraz z postępującym rozwojem chorób dietozależnych w społeczeństwach uprzemysłowionych niezwykle ważne staje się podjęcie walki z tymi chorobami, a jednym z podstawowych oręży jest tzw. żywność funkcjonalna. Nie tylko wiedza o zawartości związków pro-zdrowotnych w produkcie, lecz również wiedza na temat ich bio-stabilności zarówno w procesach technologicznych jak i w czasie trawienia w przewodzie pokarmowym człowieka, jest istotna dla ich efektywnego wykorzystania.

Ziarno zbóż takich jak owies i żyto, oprócz antyoksydantów, zawierają bioaktywne polimery cukrowe, ważne w profilaktyce i leczeniu chorób serca oraz cukrzycy. Znaczenie pro-zdrowotne tych polisacharydów, głównych składników błonnika pokarmowego, związane jest z ich właściwościami fizykochemicznymi, zależnych od struktury i zdolności do agregacji. Polisacharydy spożyte, jako składnik diety zawierającej produkty zbożowe, wpływają na wzrost lepkości treści pokarmowej w jelicie cienkim, a w konsekwencji na spadek poziomu cholesterolu oraz glukozy we krwi. Lepkość treści pokarmowej jest wprost proporcjonalna do długości łańcucha tych polisacharydów (wielkości mas cząsteczkowych), ich zawartości i zdolności do agregacji, oraz odwrotnie proporcjonalna do aktywności enzymów obecnych w ziarnie, katalizujących hydrolizę tych polisacharydów.

Należy podkreślić, że stosunkowo niewielki stopień hydrolizy polisacharydów błonnika pokarmowego powoduje znaczną redukcję w długości ich łańcuchów, stąd spodziewany wzrost lepkości w jelicie cienkim człowieka, wynikający z wysokiej koncentracji tych polisacharydów w produkcie, może nie wystąpić w takim przypadku.

W ziarnie owsa główną frakcją polisacharydów błonnika pokarmowego stanowią: dominujące, nierozgałęzione β -glukany oraz rozgałęzione arabinoksylany. Arabinoksylany te są unikalne, gdyż charakteryzują się dwukrotnie wyższym stopniem usieciowania w porównaniu do analogów występujących w ziarnie pozostałych zbóż. Silne rozgałęzienie łańcucha wpływa na bardzo sztywną strukturę tych polimerów o wysokim udziale jednostek z dwoma podstawnikami, które przestrzennie blokują dostęp enzymu hydrolizującego arabinoksylany (endo-ksylanazy). Powstaje pytanie: czy ta specyficzna sub-frakcja arabinoksylianów odporna na hydrolityczne działanie endo-ksylanazy asocjuje z β -glukanem, „zasłaniając” go częściowo i blokując do niego dostęp enzymu hydrolizującego β -glukan (endo-glukanazy)? Łańcuch β -glukanu, który nie posiada żadnych bocznych podstawników, jest szczególnie podatny na hydrolityczne działanie endo-glukanazy. Zależność ta mogłaby ograniczyć degradację β -glukanu podczas produkcji produktów owsianych i stabilizować jego bioaktywne działanie. Obecnie nie posiadamy żadnej wiedzy, która stanowiłaby odpowiedź na to pytanie.

Hipoteza badawcza projektu zakłada występowanie oddziaływań pomiędzy rozgałęzionymi arabinoksylianami i liniowymi β -glukanami, które fizycznie blokują dostęp enzymów hydrolitycznych do β -glukanów i efektywnie stabilizują ich poziom bioaktywności podczas procesu produkcyjnego i trawienia w jelicie cienkim człowieka.

Celem projektu jest zbadanie:

- oddziaływań pomiędzy natywnie występującymi formami β -glukanów i arabinoksylianów ziarna owsa ekstrahowanymi w warunkach *in vitro*, odzwierciedlającymi proces trawienia w jelicie cienkim człowieka,
- mechanizmów tych oddziaływań w układach natywnych i modelowych kombinacji poszczególnych podjednostek budulcowych
- oraz ich wpływu na poziom aktywności endo-glukanazy i lepkości ekstraktów ziarna owsa.

Natywne populacje β -glukanów i arabinoksylianów zostaną wyizolowane z ekstraktów owsa, a także ich podjednostki strukturalne (sub-frakcje arabinoksylianów o różnym stopniu usieciowania i β -glukanów o różnych masach cząsteczkowych). Wypreparowane materiały zostaną wnikliwie ocenione pod względem zawartości, składu i cech strukturalnych, przy użyciu zaawansowanych technik analitycznych. Zdolność β -glukanów do interakcji z arabinoksylianem w układach natywnych i modelowych zostanie zbadana pod kątem obecności różnych podstawników arabinoksylianów, ich zdolności do agregacji, roli towarzyszących arabinogalaktanów oraz białka. Podstawą realizacji projektu będzie system wysokosprawnej chromatografii wykluczania z trzema detektorami (HPSEC-MALLS-RI-UV), zawierający laserowy detektor światła rozproszonego, który pozwoli na bezpośrednią obserwację występujących interakcji.

Wyniki uzyskane podczas realizacji niniejszego projektu będą istotnym uzupełnieniem współczesnej wiedzy o mechanizmach interakcji β -glukan–arabinoksylian oraz ich wpływu na jakość ziarna i właściwości pro-zdrowotne produktów zbożowych. W przyszłości mogą pozwolić na standaryzację produktów o wysokiej koncentracji β -glukanów z punktu widzenia ich bio-aktywności, która będzie wspierać walkę z chorobami dieto-zależnymi. Z drugiej strony, taka standaryzacja pozwoli na lepsze wykorzystanie potencjału pro-zdrowotnego β -glukanów ziarna zbóż.