

Streszczenie

Czerw trutowy to mniej znany i przebadany produkt pszczele, przez pszczelarzy często traktowany jako odpad, bywa wykorzystywany jako naturalny sposób walki z warrozą. Ze względu na unikalny skład chemiczny w krajach Europy Wschodniej i Azji jest ceniony i stosowany w prewencji/leczeniu wielu chorób, w tym niepłodności męskiej i zaburzeń menopauzy u kobiet.

Celem pracy była analiza składu chemicznego i aktywności biologicznej preparatów wytworzonych z czerwiu trutowego oraz możliwość ich wykorzystania w projektowaniu suplementów diety. Po raz pierwszy analizowano zmienność składu w zależności od fazy rozwoju i pochodzenia pasiecznego. Ze względu na niską trwałość materiału poszukiwano skutecznej metody jego utrwalenia. Utrwalony czerw wykorzystano do zaprojektowania innowacyjnego suplementu diety i oceniono jego biodostępność metodą symulowanego enzymatycznego trawienia.

Badania przeprowadzono dla czerwiu trutowego pozyskanego w trzech fazach rozwoju z trzech podkarpackich pasiek. Bezpośrednio po pobraniu materiał zhomogenizowano i przechowywano w stanie zamrożonym do czasu analiz. Analizowano następujące parametry: zawartość testosteronu i estradiolu (metodą ELISA), aktywność antyoksydacyjną i profil związków polifenolowych (HPTLC), zawartość białka i profil białkowy (SDS-PAGE), aktywność enzymatyczną (diastaza, inne glikozydazy) oraz zawartość składników mineralnych (ICP-OES).

Badania wykazały, że czerw trutowy niezależnie od fazy rozwoju (dzień 7, 11 i 14) stanowi cenne źródło wielu składników, przy czym wraz z postępowaniem rozwoju obserwowano wzrost zawartości testosteronu i białka oraz wzbogacenie profilu białkowego. Większą aktywność antyoksydacyjną stwierdzono na wcześniejszych etapach rozwoju (7-11 dzień), przy czym frakcję dominującą stanowiły antyoksydanty hydrofilowe, głównie kwasy fenolowe i flawonoidy. Wykazano, że mimo podobieństw w składzie czerwiu trutowego i mleczka pszczelego pomiary aktywności markerowych kwaśnych glikozydaz (N-acetylo-heksozaminidazy i α -glukozydazy) oraz zawartości żelaza pozwalają jednoznacznie rozróżnić te materiały.

Utrwalenie czerwiu trutowego metodą liofilizacji pozwoliło zachować potencjał antyoksydacyjny czerwiu i całkowitą zawartość związków polifenolowych (ok. 10%

strat). Utrwalenie czerwiu mrożonego (max. dodatek 4%) pozwoliło na pełne zachowanie jego właściwości antyoksydacyjnych podczas 6-miesięcznego przechowywania w temperaturze pokojowej. Miód wzbogacony czerwiem trutowym stanowi wygodną formę wprowadzenia małych dawek czerwiu do diety. Zwiększenie udziału czerwiu mrożonego w miodzie powoduje jego fermentację, takie ograniczenie nie występuje w przypadku stosowania czerwiu liofilizowanego jako dodatku do miodu.

Liofilizowany czerw trutowy wykorzystano do przygotowania innowacyjnego dwuskładnikowego suplementu diety w wygodnej do stosowania formie kapsułek. Preparat wzbogacono w wapń, porównawczo stosując węglan wapnia (forma nieorganiczna) i zmielone skorupy jaj (organiczna). Z wykorzystaniem symulowanego trawienia *in vitro* oceniono biodostępność wybranych składników (hormony, wapń, białko, antyoksydanty i polifenole). Wykazano, że w obecności wapnia hormony czerwiu, inaczej niż polifenole, są lepiej biodostępne w jelicie, rośnie także strawność białka. Ocena dziennego pobrania składników bioaktywnych z zaprojektowanych suplementów potwierdziła bezpieczeństwo ich stosowania.

Przeprowadzone badania dostarczyły nowych istotnych informacji odnośnie technologii pozyskiwania czerwiu trutowego o optymalnej bioaktywności oraz korzystnego sposobu jego utrwalenia. Zaprojektowany suplement na bazie naturalnych składników może znaleźć zastosowanie w prewencji lub leczeniu osteoporozy, jednak przed wdrożeniem jego skuteczność należy potwierdzić w badaniach *in vivo*.