

20. Streszczenie rozprawy doktorskiej

Relacja między chorobami neurodegeneracyjnymi a dietą nadal jest przedmiotem zainteresowań badawczych. Przemiany metaboliczne tryptofanu (Trp) i kwasu glutaminowego (Glu) zachodzące w obecności witamin z grupy B (B₁, B₆, B₉) wpływają na centralny układ nerwowy i ich zaburzona proporcja w codziennej diecie może wpływać negatywnie na nasze zdrowie. Biorąc pod uwagę wpływ omawianych związków na utrzymanie dobrego stanu zdrowia oraz ich obecność w żywności, konieczne jest monitorowanie stężenia tych składników w grupach żywności będących ich potencjalnym źródłem.

Przedmiotem niniejszej rozprawy doktorskiej było opracowanie nowych procedur oznaczania aminokwasów (Trp, Glu) i witamin B (B₁, B₆ i B₉) przy użyciu izotachoforezy kapilarnej (ITP) (jedno- i dwukolumnowej) jako alternatywnej i komplementarnej w stosunku do powszechnie stosowanych metod chromatograficznych. W ramach prowadzonych badań, opracowałam skład roztworu elektrolitów wiodącego (LE) i kończącego (TE), poprzez dobór takich parametrów jak: rodzaj i stężenie jonów LE i TE, pH układu, rodzaj i zawartość jonów o właściwościach buforujących rozdzielane jony oraz dodatków obniżających przepływ elektroosmotyczny. Walidacja nowych procedur oznaczania analitów potwierdziła ich zadowalającą selektywność, precyzję i precyzję pośrednią, dokładność, brak efektów matrycowych, liniowość oraz granice wykrywalności i oznaczalności. Ponadto opracowałam prostą i skuteczną procedurę przygotowania próbek mąk do analizy zawartości wolnych badanych aminokwasów za pomocą izotachoforezy kapilarnej.

Uzyskane wyniki pozwalają na stwierdzenie, że zaproponowane w pracy procedury z wykorzystaniem ITP i/lub ITP-ITP pozwoliły na dokładną i precyzyjną analizę ilościową wolnych aminokwasów oraz witamin B₁, B₆ i B₉ w ciekłych i stałych produktach żywnościowych i sugerują ich aplikacyjny potencjał.

Niniejsza rozprawa doktorska w istotny sposób przyczyniła się do poszerzenia wiedzy z zakresu analizy aminokwasów i witamin z grupy B i tym samym wniosła elementy nowości naukowych do chemii analitycznej. Nowe procedury oznaczania wybranych aminokwasów i witamin z grupy B stanowią alternatywę, jeśli chodzi o uniwersalność, koszt oraz użyteczność w rutynowej praktyce analitycznej. Korzyścią zastosowania opracowanych metod jest ograniczenie ilości odpadów wytwarzanych w procesie analitycznym, a także ewentualnie toksycznych rozpuszczalników stosowanych podczas syntezy pochodnych aminokwasów. Opracowane nowe procedury ekstrakcji pozwalają na skrócenie czasu przygotowania próbek do analizy oraz zmniejszenie jej kosztów poprzez minimalizację ilości odczynników

potrzebnych do analizy. Wyniki przeprowadzonych analiz stanowią źródło informacji odnośnie poziomu wybranych aminokwasów i witamin z grupy B w badanych grupach żywności (napoje niskoalkoholowe i mąki wytworzone z niechlebowych zbóż), co ma szczególne znaczenie dla rozwoju świadomości żywieniowej konsumentów.

28.04.2022r. Sylwia Kowalska

21. Summary of PhD dissertation in English

The relation between neurodegenerative diseases and the diet are worth of research interest. The metabolic transformations of tryptophan (Trp) and glutamic acid (Glu) carried out in the presence of B vitamins (B₁, B₆, B₉) influence the central nervous system and their disrupted proportions in the daily diet can negatively affect human health.

Considering the impact of the amino acids and vitamins on the health condition and their presence and level in food, it seems necessary to control concentration of these ingredients in the different food due to the main sources of these nutrients coming out from the intake of good quality food.

The main objective of the PhD dissertation was elaboration of new procedures for the amino acids (Trp, Glu) and B (B₁, B₆, B₉) vitamins determination by capillary isotachopheresis (ITP) (one- and two-column) technique, as an alternative and complementary method to chromatographic methods. As part of the research, I developed the composition of the leading (LE) and final (TE) electrolyte solution by selecting parameters such as: type and content of LE and TE ions, pH of the system, type and level of counterions and anti-convection agents. The validation of the new procedures confirmed their satisfactory selectivity, precision, accuracy, lack of matrix effects, linearity, and limits of detection and quantification. In addition, I have developed a simple and effective procedure for the preparation of flour samples for the analysis of the content of free tested amino acids using capillary isotachopheresis.

The obtained results point for the conclusion that the proposed in the study procedures of ITP and / or ITP-ITP allowed a precise and accurate quantitative analysis of free amino acids and vitamins B₁, B₆ and B₉ in tested food products and suggest their application potential.

This doctoral dissertation has significantly contributed to the knowledge of food chemistry and at the same time has brought the elements of scientific novelty to analytical chemistry. The new procedures for the determination of selected amino acids and B group vitamins are an advantageous alternative in terms of versatility, cost and usefulness in the routine analytical practice. The advantage of the application of the developed methodologies is a reduction of waste generated in the analytical process, as well as of the possibly toxic solvents used during the synthesis of amino acid derivatives. The developed new extraction procedures allow shortening the time of sample preparation for analysis and reducing its costs by minimizing the quantity of reagents needed for the analysis. The results of the analyses are source of information on the level of selected amino acids and B group vitamins in food

(low-alcohol beverages and flours made from non-bread cereals), which is of particular importance for the development of nutritional awareness among the consumers.

28.04.2022r. Sylwia Kowalska