

EWA MAJEWSKA

SPEKTROFOTOMETRYCZNE OZNACZANIE ASPARTAMU W WYBRANYCH PRODUKTACH SPOŻYWCZYCH TYPU „LIGHT”

Streszczenie

Celem pracy było przystosowanie prostej i szybkiej metody oznaczania aspartamu, wykorzystującej spektrofotometrię VIS. Metoda polega na reakcji aspartamu z 1,4-dioxanem, dimetyloformamidem oraz p-chloranilem i pomiarze absorbancji barwnego kompleksu. Materiał do badań stanowiły koncentraty spożywcze słodzone aspartamem oraz słodzik w tabletkach. Rezultaty badań wstępnych wykazały, że zastosowana w pracy metoda pozwala na szybkie i proste oznaczanie aspartamu w wybranych produktach spożywczych.

Wstęp

Zainteresowanie zdrowym sposobem odżywiania jest zjawiskiem obserwowanym prawie na całym świecie. Mimo spożywania różnych produktów, współczesne diety coraz bardziej zaczyna łączyć konsumpcja różnorodnych produktów o obniżonej kaloryczności.

Aspartam należy do grupy nowoczesnych, intensywnych środków słodzących. W ciągu ostatnich kilku lat znalazł szerokie zastosowanie w światowej produkcji żywności dietetycznej i niskokalorycznej. Chociaż składa się on z dwóch aminokwasów, nie można go zaliczyć do naturalnych środków słodzących, gdyż otrzymywany jest metodą chemicznej syntezy. Jego kaloryczność wynosi 17 kJ/g, lecz z uwagi na wysoką siłę słodzącą (180–200 razy słodszy od sacharozy) i minimalne ilości potrzebne do uzyskania pożądanej słodczy produktów, uznawany jest za środek słodzący bezkaloryczny [3, 5]. Stabilność aspartamu jest determinowana jego strukturą chemiczną. Trwałość wiązań chemicznych obecnych w aspartamie zależy w dużym stopniu od warunków środowiska. Aspartam jest całkowicie stabilny i trwały w środowisku o wilgotności poniżej 8% [4].

Harmonizujący wpływ aspartamu na smak dosładzanych produktów sprawia, iż jest on wysoko ceniony w żywieniu. Jednakże w wysokich temperaturach i przy wysokich wartościach pH wiązania peptydowe i estrowe łatwo ulegają hydrolizie. Niewłaściwa obróbka, czy też sposób magazynowania mogą powodować wady końcowego produktu; jest to jedna z przyczyn, z powodu której zawartość aspartamu w żywności musi być regularnie sprawdzana przy opracowywaniu nowych metod obróbki, jak również przy rutynowej kontroli jakości.

Literatura podaje również, oprócz metody HPLC, spektrofotometryczne i miareczkowe metody oznaczania aspartamu [1, 6].

Celem pracy było przystosowanie metody spektrofotometrycznej VIS, wykorzystującej jako wskaźnik p-chloranil, do oznaczania aspartamu w produktach żywnościowych.

Materiał i metody badań

Materiał do badań stanowiły:

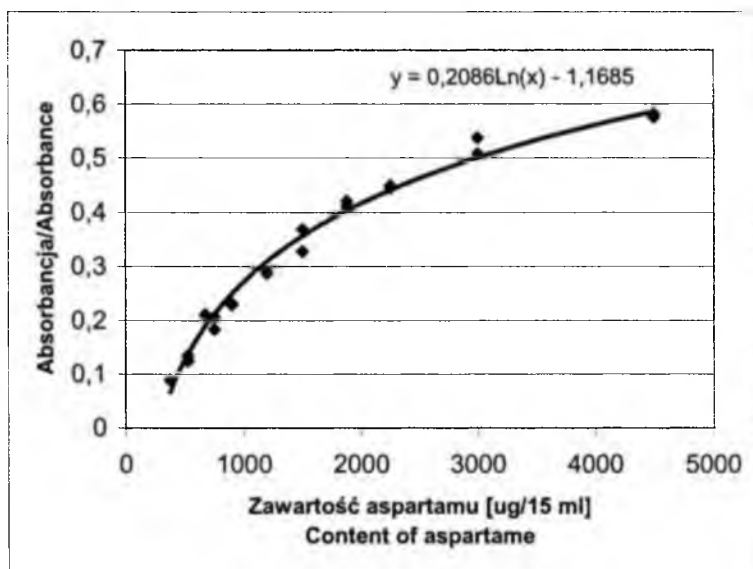
1) koncentraty spożywcze słodzone aspartamem:

- budyń śmietankowy,
- kisiel wiśniowy,
- galaretka pomarańczowa,

2) słodzik w tabletkach.

Zawartość aspartamu w badanych produktach oznaczano metodą spektrofotometryczną [6]. Z artykułów spożywczych środek słodzący ekstrahowano metanolem, w temperaturze pokojowej, przez 15 min. Próbkę po ekstrakcji sączono przez sączek fałdowany, a następnie metanol odparowywano w wyparce próżniowej. Pozostałość po odparowaniu przenoszono ilościowo, za pomocą mieszaniny chloroform:metanol (1:1), do kolb pomiarowych o poj. 50 cm³ i uzupełniano do kreski tą samą mieszaniną. Stąd do probówek kalibrowanych przenoszono po 0,675 cm³ otrzymanego roztworu i dodawano po 1,5 cm³ dimetyloformamidu i p-chloranilu. Całość uzupełniano 1,4-dioxanem do 12 cm³. Tak przygotowane roztwory inkubowano w łaźni wodnej w temperaturze 65°C, przez 30 min. Po ostudzeniu zawartość probówek uzupełniano do objętości 15 cm³ za pomocą 1,4-dioxanu. Absorbancję prób właściwych mierzono spektrofotometrem dwuwiązkowym (Beckman, model 24) przy długości fali $\lambda = 520$ nm wobec próby kontrolnej odczynnikowej.

Krzywą wzorcową (rys. 1) sporządzano dla każdej serii oznaczeń jako zależność absorbancji od ilości aspartamu zawartego w 15 cm³. Do obliczeń wykorzystywano równanie krzywej wzorcowej, a następnie po uwzględnieniu rozcieńczenia wyrażano w mg/100 g produktu.



Rys. 1. Krzywa wzorcowa do oznaczania zawartości aspartamu.

Fig. 1. Calibration curve for determination of aspartame.

Wyniki i dyskusja

Metodą najczęściej proponowaną do oznaczania aspartamu, zalecaną również w normach jest wysokosprawna chromatografia cieczowa (HPLC). Jednak aparatura potrzebna do takich oznaczeń jest bardzo droga, a stosowane odczynniki muszą być najwyższej czystości. To wszystko sprawia, iż nie każde laboratorium zakładowe może sobie pozwolić na posiadanie takiego sprzętu w swym wyposażeniu. Sytuacja ta wpłynęła na podjęcie poszukiwań metod, które mogłyby służyć w rutynowej kontroli jakości. W pracy podjęto próbę wykorzystania spektrofotometrii w świetle widzialnym (VIS) do oznaczania aspartamu.

Otrzymane wyniki badań wstępnych przedstawiono w tab. 1.

Oznaczona tą metodą średnia zawartość aspartamu w budyniu śmietankowym wynosiła 369 mg/100 g produktu, co stanowiło 105% deklarowanego przez producenta dodatku substancji słodzącej (3,5 kg aspartamu na 1000 kg produktu – informacja własna). W przypadku kisielu wiśniowego obliczona średnia zawartość aspartamu stanowiła 151% deklarowanego przez producenta dodatku aspartamu (5,0 kg aspartamu na 1000 kg produktu – informacja własna) i wynosiła średnio 757 mg/100 g produktu. W galaretkę pomarańczowej oznaczona średnia zawartość aspartamu była na poziomie 1910 mg/100 g produktu. Wynik ten stanowił 112% deklarowanego przez producenta dodatku, który wynosił 1,7 kg aspartamu na 1000 kg produktu (informacja własna).

Słodzik w tabletkach wykazał średnią zawartość badanego środka słodzącego na poziomie 55,4 mg na 100 mg produktu, co również przekraczało zawartość deklarowaną przez producenta (18–20 mg aspartamu w tabletkach o masie 60–90 mg [2]).

Tabela 1

Zawartość aspartamu w badanych produktach.
Content of aspartame in investigated products.

Rodzaj produktu Product	Zawartość aspartamu / Aspartame content				Odchylenie standardowe Standard deviation
	miano	min	max	średnia	
Budyń śmietankowy	mg/100 g	346	391	369	21.7
Kisiel wiśniowy	mg/100 g	723	777	757	29.8
Galaretka pomarańczowa	mg/100 g	1903	1921	1910	9.9
Słodzik w tabletkach	mg/100 mg	54	56	55	5.4

Odchylenia standardowe dla poszczególnych produktów wahały się w granicach od 5,4 do 29,8 i stanowiły 0,5 do 9,8 % wartości średnich dla poszczególnych produktach. Choć są one dość wysokie, to na ich podstawie można stwierdzić, iż zastosowana w pracy metoda może być wykorzystywana do oznaczania aspartamu w niektórych produktach spożywczych typu koncentratów spożywczych, jak również słodzików. W celu uwiarygodnienia wykorzystywanej metody należy przeprowadzić dalsze oznaczenia aspartamu w produktach i porównać je z metodą odniesienia, jaką jest HPLC, proponowaną w literaturze z uwzględnieniem norm dla produktów słodzonych aspartamem.

Podsumowanie

Uzyskane wyniki sugerują, że do oznaczania aspartamu w niektórych produktach spożywczych może być stosowana metoda spektrofotometryczna. Ostatecznie jednak jej uznanie wymaga walidacji z wykorzystaniem metody odniesienia, jaką jest HPLC.

LITERATURA

- [1] Krutosikova A., Nher M.: Natural and syntetic sweet substances. Ellis Horwood Series in Organic Chemistry, England, 1992, 155.
- [2] Materiały reklamowe firmy Nutra Sweet.
- [3] Mączyńska D., Zdziennicka D.: Wybrane zagadnienia technologii niskokalorycznych przetworów z owoców i warzyw, *Przem. Ferm. i Owoc.-Warz.*, **12**, 1992, 25.

- [4] Modzelewska J., Mączyńska D.: Aspartam – nowy środek słodzący dopuszczony w Polsce do produkcji żywności dietetycznej, *Przem. Ferm. i Owoc.-Warz.*, **4**, 1991, 16.
- [5] Niederauer T.: Herstellung, Eigenschaften und Anwendungen von Süßungsmitteln in Lebensmitteln. *Flussiges Obst*, **65**, 1998, 131.
- [6] Prasad V.U., Divakar T.E., Sastry C.S.P.: New Methods for the Determination of Aspartame, *Food Chemistry*, **28**, 1988, 269.

SPECTROPHOTOMETRIC EVALUATION OF ASPARTAME IN SELECTED „LIGHT” FOOD PRODUCTS

S u m m a r y

The aim of this study was to adjust a simple and fast method for aspartame content determination using VIS spectrophotometry. This method is based on the reaction of aspartame with 1,4-dioxan, dimethylformamide and p-chloranil and the measurement of the colour complex absorbance. The experimental material was aspartame sweetened food concentrates and a sweetener in tablets. The results of preliminary work showed that the method used allows for fast and simple aspartame content evaluation in selected food products. ☒