

ANALIZA ŚRODOWISKOWA, ŻYWNOŚCI I LEKÓW

Oznaczanie zawartości witaminy E w olejach roślinnych

1. Wprowadzenie

Witaminy są klasyfikowane jako niskocząsteczkowe związki organiczne, które są niezbędne do prawidłowego funkcjonowania organizmów [1]. Ze względu na ich właściwości fizykochemiczne witaminy możemy podzielić na:

- witaminy rozpuszczalne w wodzie, tj. witaminy z grupy B i C oraz kwas foliowy;
- witaminy rozpuszczalne w tłuszczach, tj. witaminy z grupy A, D, E i K [2].

Spośród grup witamin rozpuszczalnych w tłuszczach, na szczególną uwagę zasługują witaminy klasyfikowane do grupy witaminy E (tokoferole), będące pochodnymi tokolu (2-metylo-2-(4',8',12'-trimetylotridecylo)-chroman-6-olu) lub tokotrienolu (2-metylo-2-(4',8',12'-trimetylotrideka-3',7',11'-trienilo)-chroman-6-olu) [3]. Do chwili obecnej do witamin z grupy E zaklasyfikowano 8 witamin, wyizolowanych z materiałów roślinnych, tj.:

- α -tokoferol,
- β -tokoferol,
- γ -tokoferol,
- δ -tokoferol,
- α -tokotrienol,
- β -tokotrienol,
- γ -tokotrienol,
- δ -tokotrienol [2, 3].

Mimo tego, że wszystkie wyżej wymienione witaminy z grupy E dostarczane są do organizmu człowieka wraz z pożywieniem, największe znaczenie dla zachowania prawidłowego funkcjonowania organizmu ma α -tokoferol. Jest to związane z obecnością w wątrobie człowieka specjalistycznego białka, tj. α -Toc,

odpowiedzialnego za wiązanie i transport właśnie α -tokoferolu [4]. Zgodnie z wytycznymi zalecanymi przez *Food and Nutrition Board of the Institute of Medicine*, zalecane dzienne spożycie witamin z grupy E powinno mieścić się w zakresie od 4,00 do 19,00 mg/dzień [5]. Należy zwrócić szczególną uwagę na to, że bardzo często zawartość witamin z grupy E w różnych materiałach (np. roślinnych, spożywczych) wyraża się jako tzw. "równoważnik α -tokoferolu" w mg [3, 6].

Witaminy z grupy E mogą być zawarte w wielu produktach żywnościowych, m.in. w olejach roślinnych, różniących się pochodzeniem (Tabela 1).

Tabela 1. Zawartość witaminy E w wybranych olejach roślinnych [6, 7].

Rodzaju oleju roślinnego	Zawartość tokochromanoli [g oleju]
Olej sojowy	1200
Olej słonecznikowy	700
Olej rzepakowy	680
Oliwa z oliwek	126
Olej kokosowy	12
Olej kukurydziany	1000
Olej winogronowy	174

2. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest oznaczenie zawartości witaminy E w komercyjnie dostępnych olejach roślinnych.

3. Zasada oznaczenia

Jedną z metod umożliwiających oznaczenie zawartości witaminy E w olejach roślinnych jest metoda kolorymetryczna, tj. metoda Emmerie-Engel [3]. Metoda ta polega na redukcji jonów Fe(III) do jonów Fe(II) za pomocą jednego z homologów witaminy E, tj. α -tokoferolu. Powstałe w wyniku reakcji jony Fe(II) tworzą barwne połączenie z 2,2-dipirydylem [3]. Z tego też względu wynik oznaczenia przedstawia się w przeliczeniu na α -tokoferol [3].

4. Sprzęt i odczynniki

- waga analityczna,
- plastikowe pojemniki do odważania olejów roślinnych,
- spektrofotometr absorpcyjny UV/Vis,
- kuwety polistyrenowe,
- kolby miarowe o objętości 10,00 cm³ (30 sztuk),
- kolby miarowe o objętości 25,00 cm³ (9 sztuk),
- kolby miarowe o objętości 50,00 cm³ (9 sztuk),
- kolby miarowe o objętości 100,00 cm³ (3 sztuki),
- tryskawki,
- pipety automatyczne wraz z dopasowanymi końcówkami,
- 0,2% roztwór FeCl₃ x 6H₂O w etanolu (100,0 cm³),
- 0,5% roztwór 2,2-dipirydyłu w etanolu (50,0 cm³),
- etanol,
- witamina E krople (300 mg witaminy E/1 mL).

5. Wykonanie oznaczenia zawartości witaminy E w olejach roślinnych [6]

Przygotowanie roztworu podstawowego wit. E (c=0,0002320 M)

Do kolby miarowej o objętości 100,00 cm³ odmierzyć za pomocą pipety automatycznej 1,00 cm³ preparatu zawierającej witaminę E (300 mg) i uzupełnić etanolem do kreski. Tak przygotowany roztwór należy odpowiednio rozcieńczyć za pomocą etanolu, aby stężenie końcowe witaminy E w nim zawartej wynosiło 0,0002320 mol/dm³.

Wykonanie krzywej wzorcowej

Do kolb miarowych o objętości 10,00 cm³ odmierzyć odpowiednią objętość roztworu podstawowego witaminy E w etanolu, tj. 0,00 cm³; 0,20 cm³; 0,50 cm³; 0,70 cm³; 0,80 cm³. Następnie, do każdej z kolb miarowych dodać 1,00 cm³ 0,2% roztwór FeCl₃ x 6H₂O w etanolu oraz 0,5 cm³ 0,5% roztworu 2,2-

dipirydyłu w etanolu. Dopełnić etanolem do kreski. Po upływie 5 minut od zakończenia przygotowania roztworów wzorcowych, zmierzyć absorbancję analizowanych mieszanin reakcyjnych przy długości fali 520 nm wobec próby zerowej jako odnośnika. Wykreślić krzywą wzorcową.

Oznaczenie zawartości witaminy E w olejach roślinnych metodą spektroskopową

W pierwszym etapie wykonywania doświadczenia w plastikowym pojemniku odważyć na wadze analitycznej ok. 0,5000 ±0,0001 g analizowanego oleju roślinnego. Następnie dodać 3,00 cm³ etanolu. Wymieszać i przenieść ilościowo do kolby miarowej o objętości 10,00 cm³. Następnie, do kolby miarowej z oznaczanym składnikiem dodać 1,00 cm³ 0,2% roztwór FeCl₃ x 6H₂O w etanolu oraz 0,5 cm³ 0,5% roztworu 2,2-dipirydyłu w etanolu. Dopełnić etanolem do kreski. Po upływie 5 minut od zakończenia przygotowania mieszaniny reakcyjnej, zmierzyć absorbancję przy długości fali 520 nm wobec próby zerowej jako odnośnika.

Na podstawie wykreślonej krzywej wzorcowej określić zawartość witaminy E w analizowanych olejach roślinnych. Wynik podać w mg/100g próbki.

6. Sprawozdanie

- data, tytuł oraz cel wykonywanego ćwiczenia,
- wprowadzenie teoretyczne,
- krótki opis wykonywanego oznaczenia,
- wyniki zawartości witaminy E w analizowanym oleju roślinnym,
- porównanie uzyskanych wyników z danymi literaturowymi,
- wnioski.

7. Literatura:

- [1]<https://www.farmacja.umed.wroc.pl/sites/default/files/files/Witaminy.pdf>; data dostępu: 07.01.2019.
- [2] Gawęcki, J., Berger, S., Brzozowska, A., Żywnienie człowieka. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2011.
- [3]https://chemia.ug.edu.pl/sites/default/files/_nodes/strona-chemia/37048/files/nat3t.pdf; data dostępu 03.12.2018.
- [4] Sato, J., Arai, H., Miyata, A., Tokita, S., Yamamoto, K., Primary structure of α -tocopherol transfer protein from rat liver. Homology with cellular retinoid-binding protein. J. Biol. Chem. 1993, 268, 17705.
- [5] Food and Nutrition Board Staff, Panel on Dietary Antioxidants, and Institute of Medicine Staff. Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium and Carotenoids: A Report of the Panel on Dietary Antioxidants and Related Compounds, Subcommittees on Upper Reference Levels of Nutrients and of Interpretation and Use of Dietary Reference Intakes and the Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes, Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. National Academies Press, 2000.
- [6] Szlyk, E., Cichosz, M., Filipiak-Szok, A., Kurzwa, M., Ćwiczenia laboratoryjne z chemii żywności. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, 2013.
- [7] Szymańska, R., Nowicka, B., Kruk, J., Witamina E-metabolizm i funkcje. Kosmos 2009, 1(58), 199.