

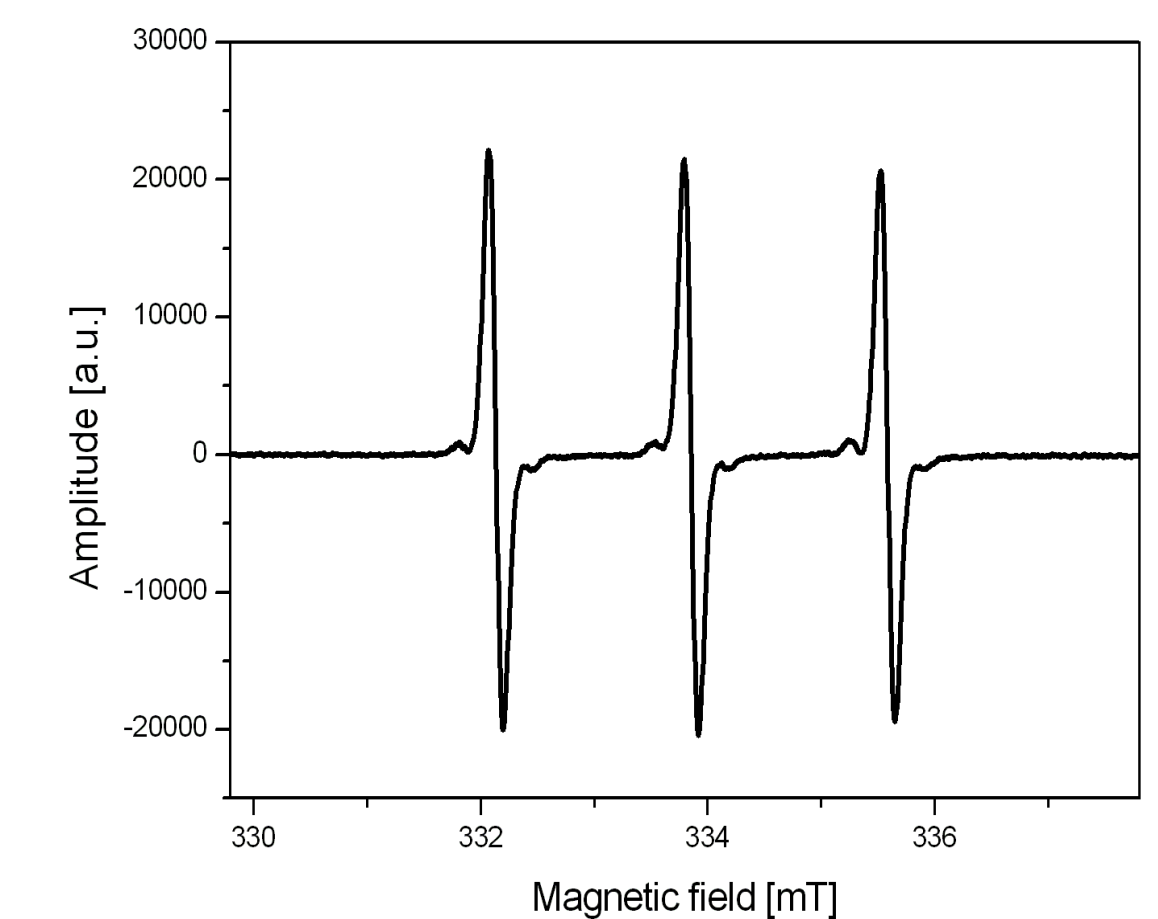
Streszczenie

Wolne rodniki związane są ze stanami zapalnymi i są przyczyną wielu schorzeń. Odpowiadają m.in. za uszkodzenie naczyń krwionośnych, co prowadzi do miażdżycy, a także za przedwczesne procesy starzenia się. Wolne rodniki mogą doprowadzić również do powstania nowotworów skóry.

Istnieje szereg substancji znanych ze swoich właściwości antyoksydacyjnych, do których zaliczane są witaminy. Za najskuteczniejszą w niwelowaniu rodników uważana jest witamina C. Można również znaleźć informacje o pozytywnym wpływie witaminy D czy B3 (niacyny).

Jedyną bezpośrednią metodą umożliwiającą badanie wolnych rodników jest elektronowy rezonans paramagnetyczny (EPR). Stosując tę metodę oraz wzorcowe wolne rodniki można sprawdzić właściwości antyoksydacyjne i skuteczność neutralizowania tych rodników przez różne związki.

Celem pracy jest sprawdzenie właściwości antyoksydacyjnych witamin B3, C i D za pomocą metody EPR. Badania wykonano za pomocą spektrometru EPR firmy Bruker, pracującego w paśmie X (częstotliwość 9 GHz) z wykorzystaniem wzorcowego rodnika, stosowanego powszechnie w badaniach próbek aktywnych biologicznie. Badania pokazały, która z witamin jest najskuteczniejszym związkiem neutralizującym wolne rodniki.

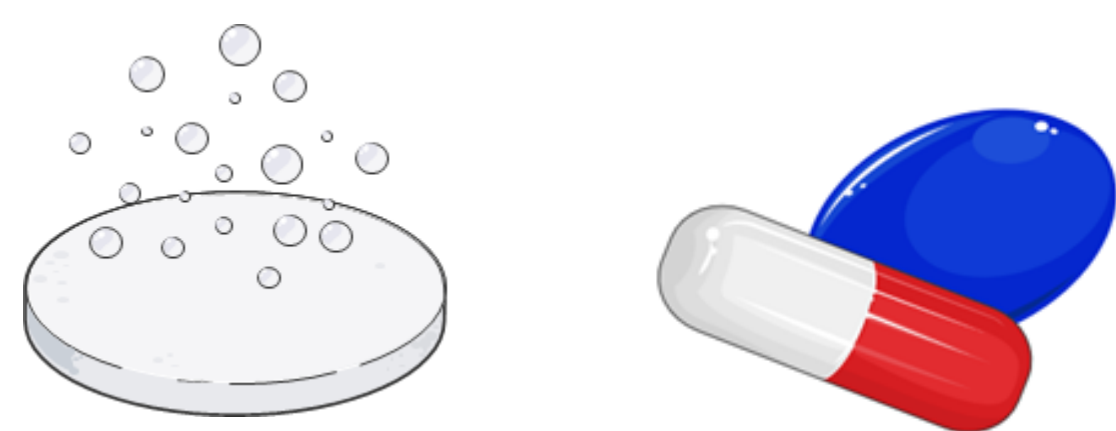


Widmo EPR TEMPO w wodzie

Wstęp

Spektroskopia EPR (elektronowego rezonansu paramagnetycznego) jest techniką pomiarową, dzięki której możemy badać substancje zawierające wolne rodniki. Według definicji wolnymi rodnikami nazywamy atomy lub cząsteczki zawierające niesparowany elektron. Powstawanie wolnych rodników w niekontrolowany sposób może zaburzać prawidłowe funkcjonowanie organizmu. [1,2,3,10]

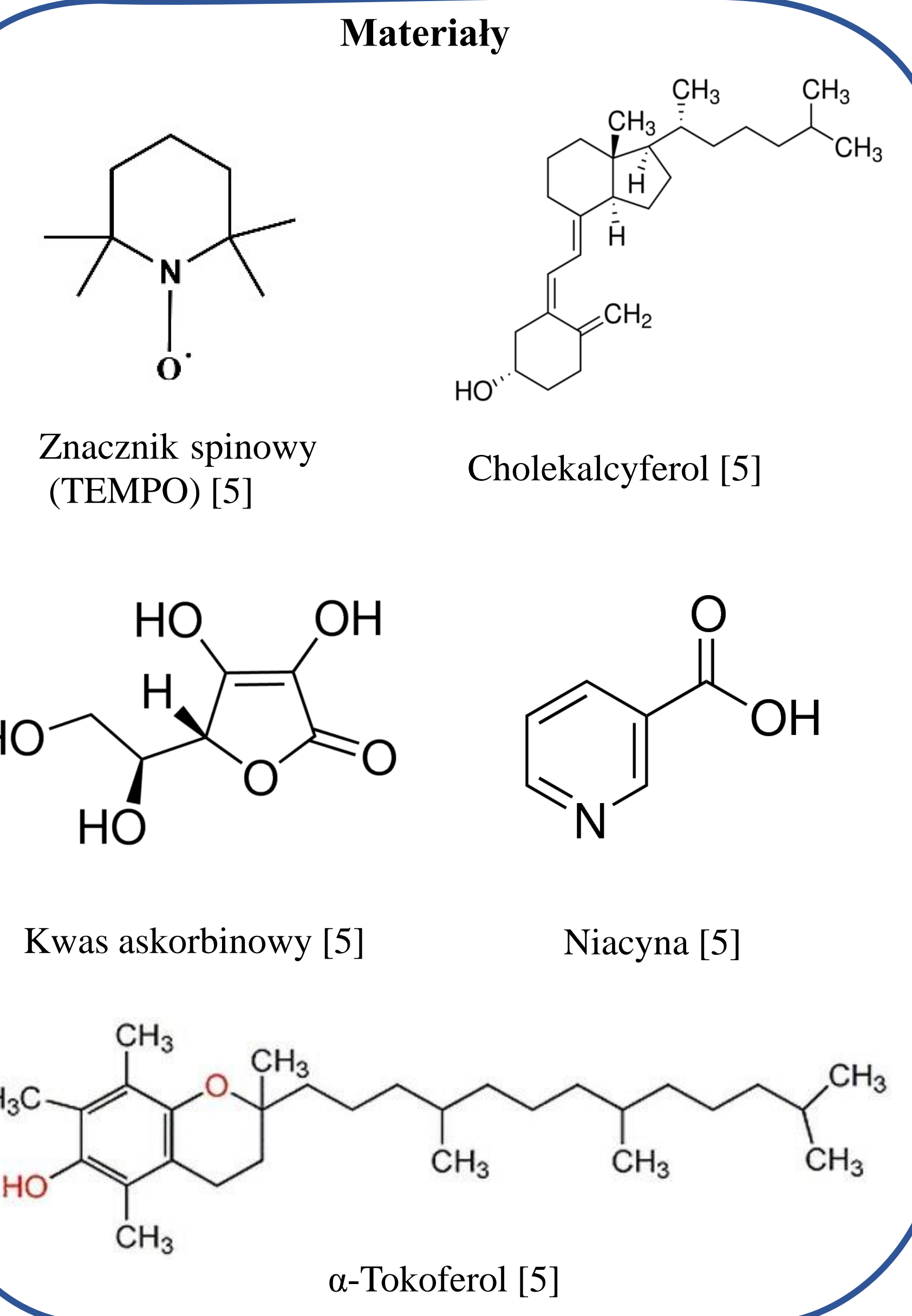
Dlatego tak ważna jest aktywność fizyczna, zbilansowana dieta oraz suplementacja. Szczególnie w zbliżającym się okresie jesienno-zimowym kiedy narażeni jesteśmy na spadek odporności ważne jest, by uzupełniać powstające niedobory. Coraz krótsze dni sprawiają, że skóra nie ma możliwości syntezować witaminy D poprzez promienie słoneczne. Często ze względu na stosowanie różnych diet np. wegańskich nie przyjmujemy z pożywienia odpowiedniej ilości tej witaminy. [1,2,4,11]



<https://smart.servier.com> (Dostęp: 22.09.2022)

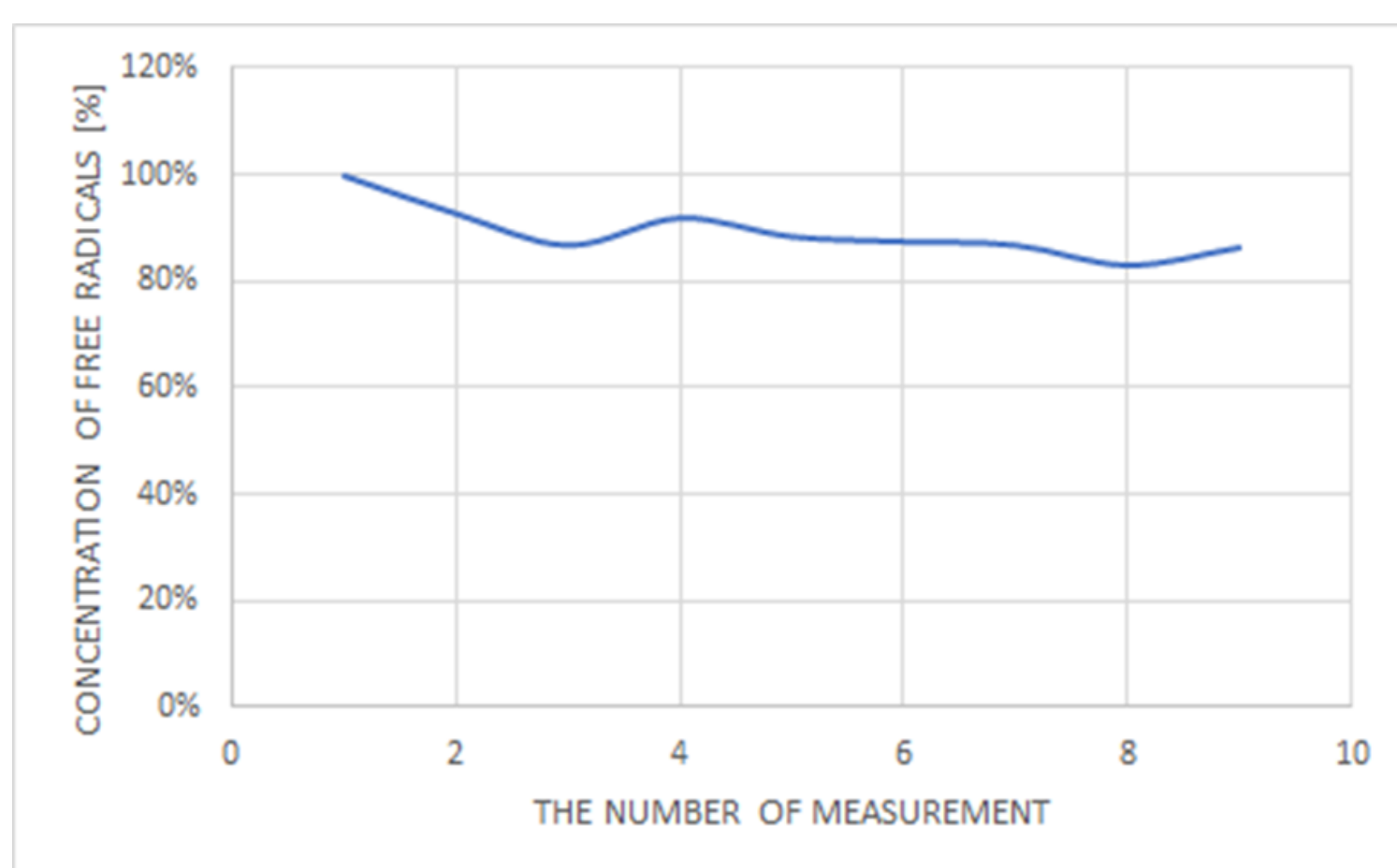
Ze względu na nasze położenie geograficzne powinniśmy suplementować ją całym rokiem, a koniecznie w okresie jesienno-zimowym. Witamina ta jest zmiataczem wolnych rodników. Jest rozpuszczalna w tłuszczach, dlatego najlepiej przyjmować ją z pożywieniem. Jednak najpowszechniejszym antyoksydantem jest witamina C. Możemy znaleźć ją w kosmetykach. Witamina ta jest rozpuszczalna w wodzie cząsteczką, która działa zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz komórek, w czego konsekwencji neutralizuje działanie wolnych rodników. [1,2,4,11]

Spośród witamin rozpuszczalnych w wodzie i posiadających właściwości antyoksydacyjne możemy wyróżnić witaminy z grupy B, szczególnie witaminę B3 (niacyna). Posiada ona mechanizmy chroniące organizm przed stresem oksydacyjnym. Kolejną wziętą pod lupę witaminą jest E. Suplementy zawierające tę witaminę w znacznym stopniu hamują proces utleniania lipidów. Występuje przede wszystkim w oliwie z oliwek czy migdałach. Witamina ta redukuje powstałe już zmarszczki, dlatego jest składnikiem kremów do cery dojrzałej. [6,7,8,9,11]

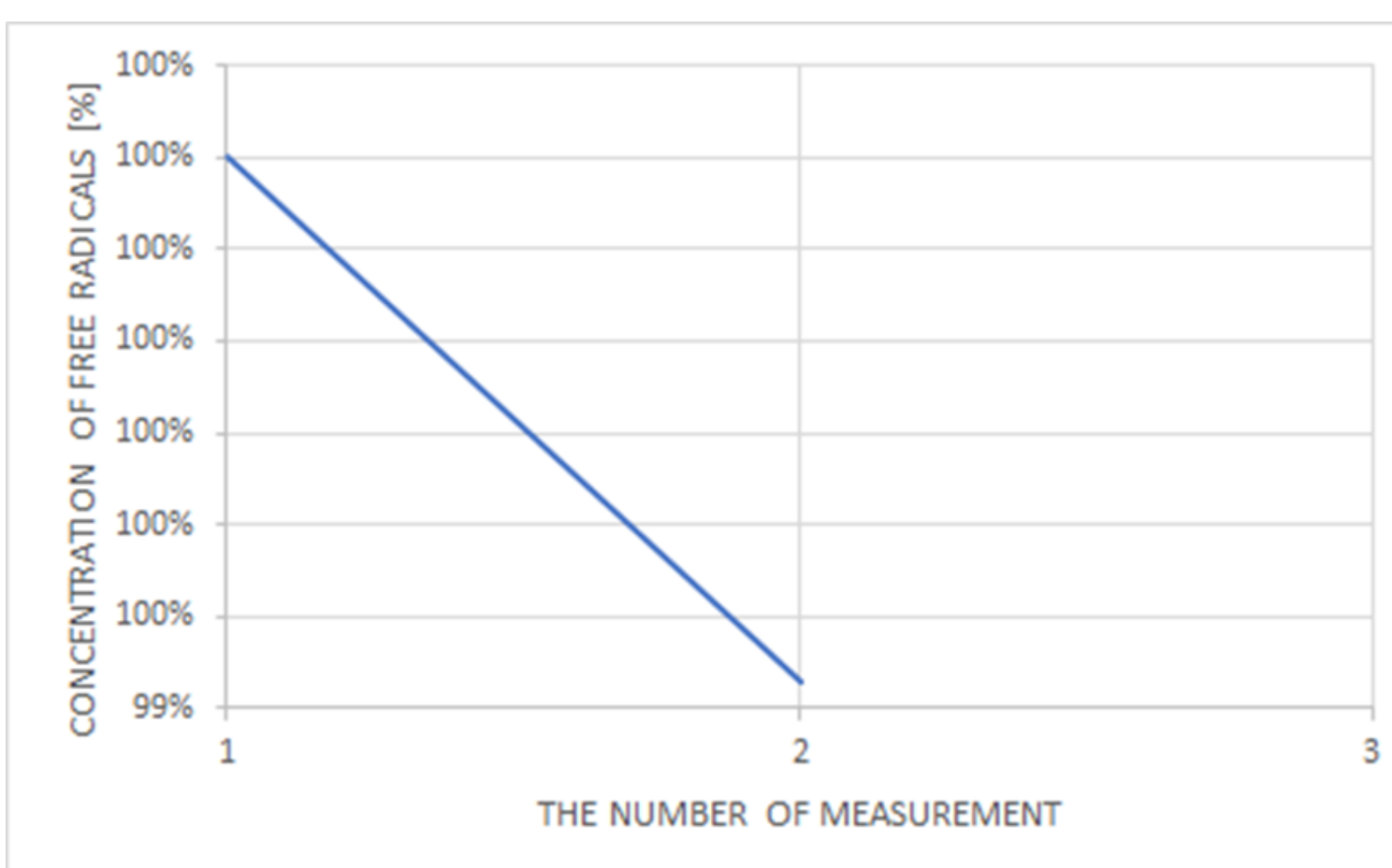


Wyniki

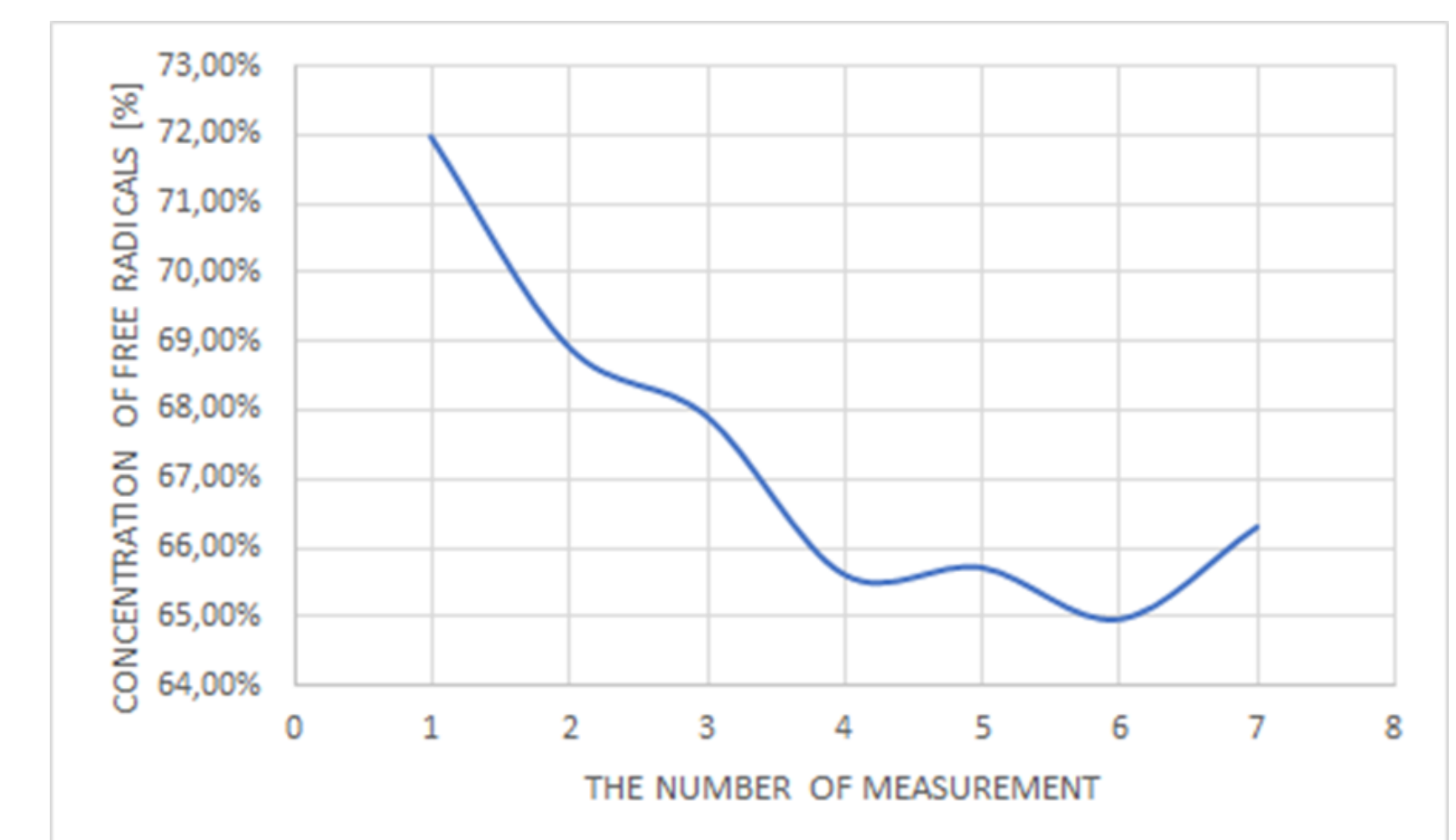
- 0,5 ml TEMPO + 1 ml wody + 0,5 ml wit. E



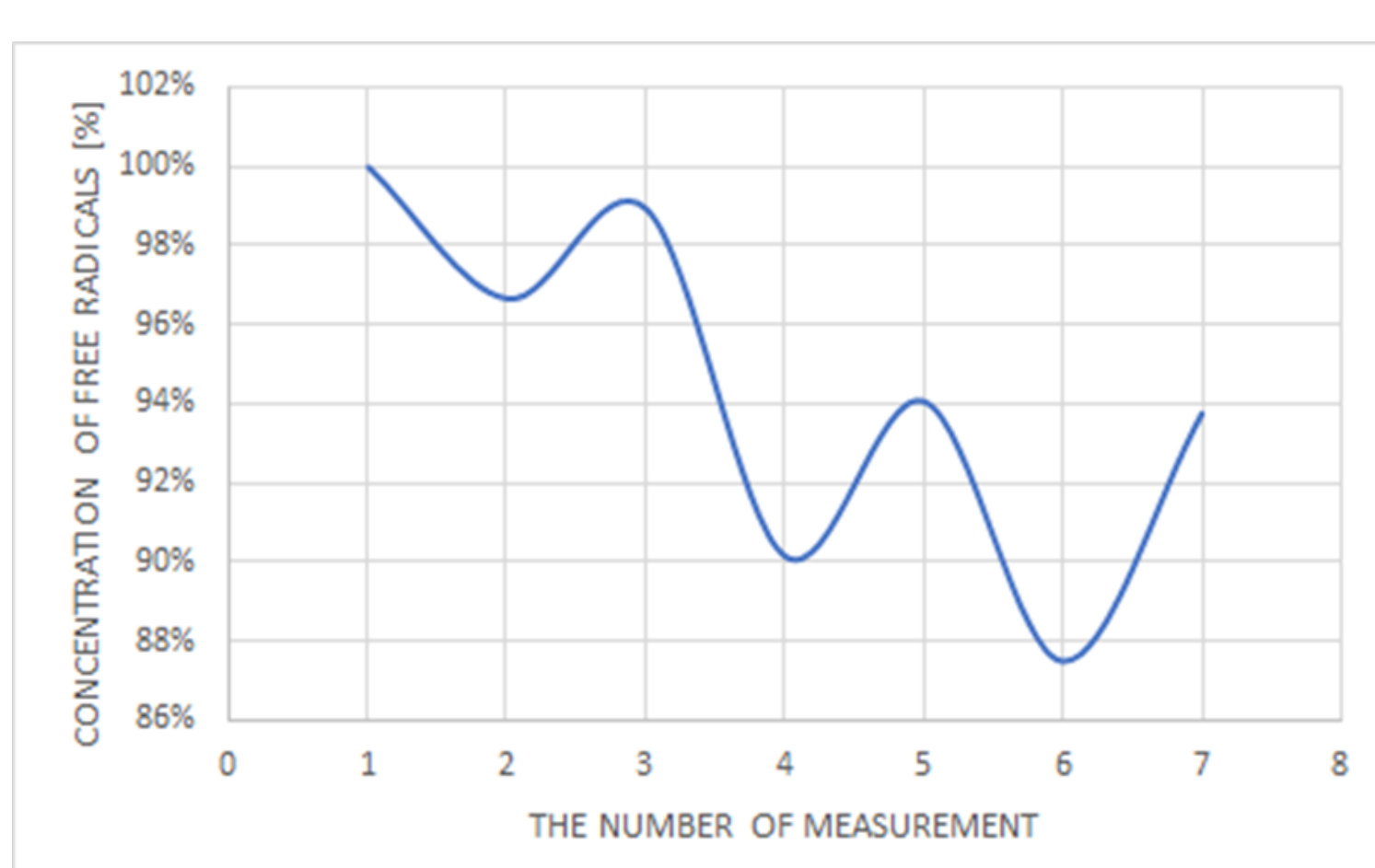
- 1 ml TEMPO + 1 ml wody + 0,5 ml wit. C



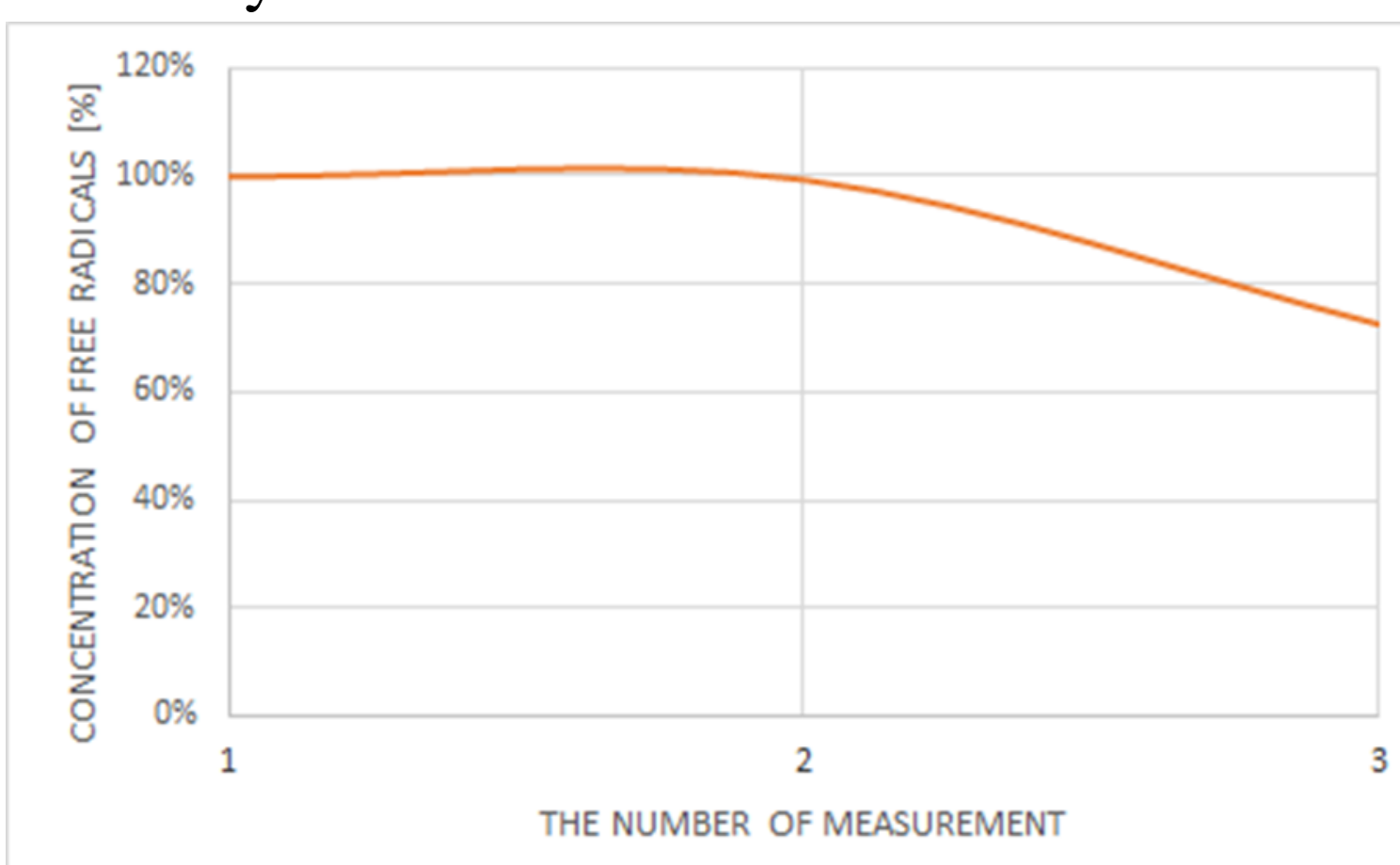
- 0,5 ml TEMPO + 1 ml wody + 0,5 ml wit. C



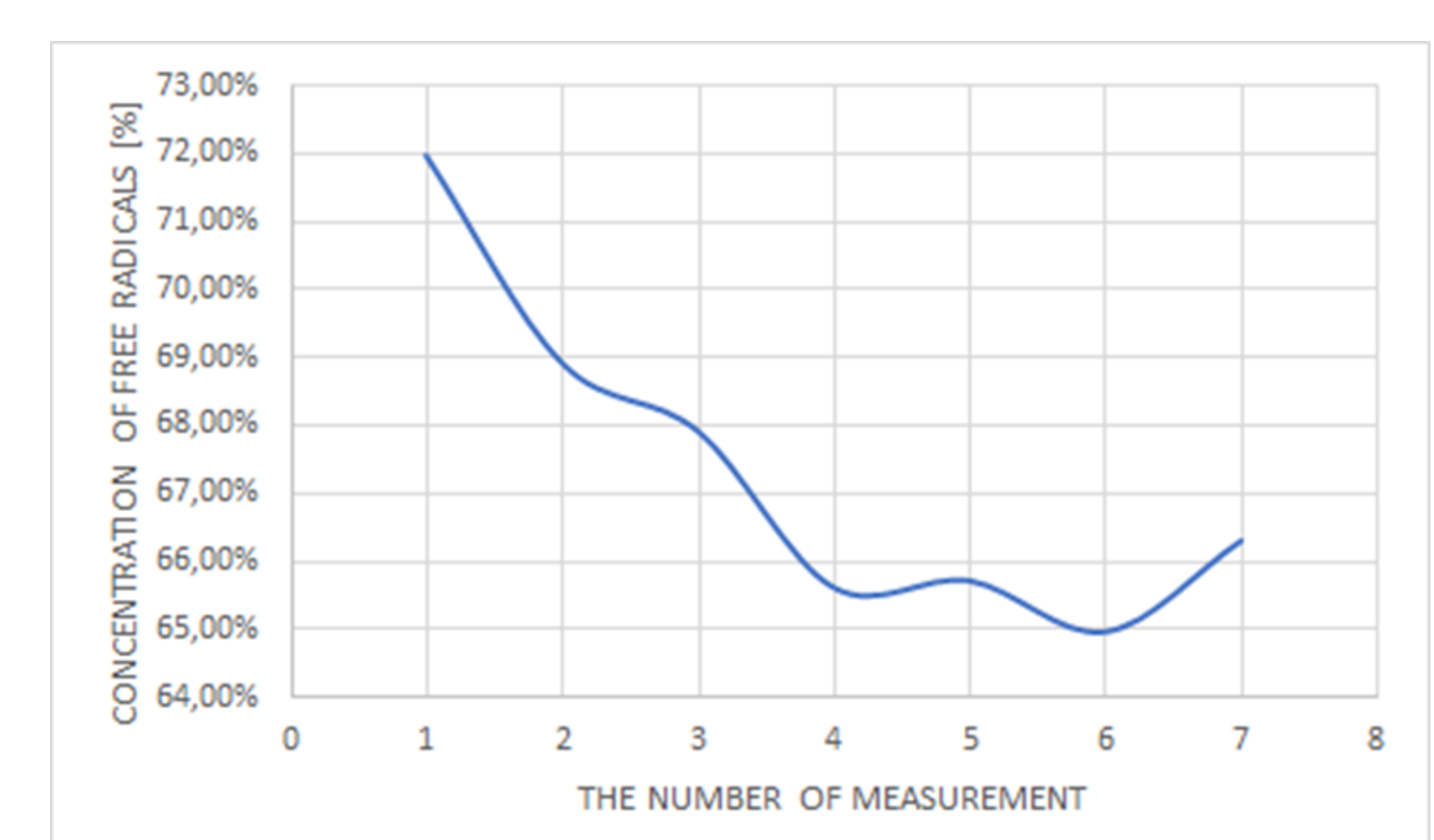
- 1 ml TEMPO + 1 ml wody + 2 ml wit. E



Dwa pomiary wolnych rodników w roztworze z witaminą C wykonywane w odstępach 15-minutowych.



- 0,5 ml TEMPO + 1 ml wody + 3 ml wit. B3



Widoczne są wzrosty stężenia wolnych rodników w roztworze, jednak kiedy porówna się pierwszy pomiar z ostatnim widoczny jest spadek ich liczby.

Ta sama próbka zbadana dwa tygodnie później. Widoczna tendencja spadkowa wolnych rodników w roztworze witaminy C i TEMPO.

Witamina B3 nie jest tak dobrym zmiataczem wolnych rodników jak witamina C, czy E.

Podsumowanie

Widoczny jest spadek wolnych rodników podczas dodania do roztworu wody i TEMPO witaminy C. Jest ona najlepszym antyoksydantem, co badanie za pomocą EPR tylko potwierdziło. Witamina E wykazała spadek oraz nagłe wzrosty sygnału EPR, jednak po porównaniu pierwszego wyniku z ostatnim widoczny jest jego spadek. Podobnie w przypadku witaminy B3. Nie jest ona tak silnym przeciutleniaczem jak witamina C, jednak spadek ilości wolnych rodników jest widoczny. W przypadku badania tej samej próbki na przestrzeni kilku tygodni efekty są lepsze. Niektóre roztwory potrzebują więcej czasu, aby nastąpił spadek liczby wolnych rodników. W innych po dłuższym czasie widać wzrost rodników, co może świadczyć o słabszych właściwościach antyoksydacyjnych lub o zaprzestaniu ich zmiatania. Przykładem może być witamina B3 zbadana po dwóch tygodniach, czego nie uwzględniono na wykresie. Ilość wolnych rodników spadła do 57,14%.

BIBLIOGRAPHY

- [1] A. Markowska, K. Jaszczynska-Nowinka, J. Kaysiewicz, A. Makówka, J. Markowska, Rola witamin antyoksydacyjnych w złośliwych nowotworach ginekologicznych: *Curr Gynecol Oncol* 2016, 14 (1), p. 39–52
- [2] A. Zablocka, M. Janusz, Dwa oblicza wolnych rodników tlenowych: *Postepy Hig Med Dosw.* (online), 2008; 62: 118–124
- [3] A. Jankowski, A. Lewandowicz-Uszyńska, Wolne rodniki w patologii chorób człowieka: *KOSMOS*, 1992, 41 (2/3): 147–158
- [4] Amal H. Hamza, Vitamin C, *InTechOpen* (August 2, 2017): p. 24–27
- [5] <https://www.merckmillipore.com>. (Dostęp: 13.09.2022)
- [6] Ilkhani F, Hosseini B, Saedisomeolia A (2016) Niacin and Oxidative Stress: A Mini-Review. *J Nutri Med Diet Care* 2:014
- [7] Doroftei B, Ilie OD, Cojocariu RO, Ciobica A, Maftai R, Grab D, Anton E, McKenna J, Dhunna N, Simionescu G. Minireview Exploring the Biological Cycle of Vitamin B3 and Its Influence on Oxidative Stress: Further Molecular and Clinical Aspects. *Molecules*. 2020 Jul 22;25(15):3323
- [8] Maret G, Traber, Jeffrey Atkinson, Vitamin E, antioxidant and nothing more, *Free Radical Biology and Medicine*, Volume 43, Issue 1, 2007, Pages 4–15
- [9] Olorunnisola Olubukola Sinbad, Ajayi Ayodeji Folorunsho, Okeleji Lateef Olabisi, Oladipo Abimbola Ayoola, Emorioloye Johnson Temitope. Vitamins as Antioxidants. *Journal of Food Science and Nutrition Research* 2 (2019): 214–235
- [10] Suzen S, Gurer-Orhan H, Saso L. Detection of Reactive Oxygen and Nitrogen Species by Electron Paramagnetic Resonance (EPR) Technique. *Molecules*. 2017 Jan 21;22(1):181
- [11] Karolina Sobańska, PODCAST #74 dr Joanna Podgórska o suplementach diety: co warto brać & jak dawkować? https://www.youtube.com/watch?v=whJz_ZpaNgE (Dostęp: 22.09.2022)