

Synteza nanocząstek polinoradrenaliny (NENPs) oraz wpływ pH na ich właściwości antyoksydacyjne w układach heterogenicznych woda/lipid.

Michał Żebrowski

Kierownik: **Prof. dr hab. Grzegorz Litwinienko**

Opiekun: **mgr Paweł Przybylski**

Nadmierna produkcja wolnych rodników w organizmie prowadzi do stresu oksydacyjnego, który może powodować niszczenie komponentów komórkowych: lipidów, białek czy kwasów nukleinowych, a w konsekwencji dysfunkcję komórek i tkanek.^[1] Substancje, których obecność w niewielkiej ilości zapobiega, zatrzymuje lub spowalnia proces utleniania substancji organicznych nazywane są antyoksydantami. Do grupy wydajnie funkcjonujących antyoksydantów zaliczane są niektóre fenole. Jednym z najbardziej aktywnych i biologicznie istotnych jest witamina E.^[2] Na aktywność i mechanizm działania antyoksydantów fenolowych wpływa wiele czynników: siła wiązania O-H, tworzenie wiązań wodorowych, możliwość tworzenia oligomerów, absorpcja światła, chelatowanie metali, pH i potencjał redoks. Czynniki te sprawiają, że fenole mogą być wykorzystywane jako fragmenty budulcowe dla nowych materiałów funkcjonalnych o właściwościach antyoksydacyjnych, ponieważ często zachowują one część z właściwości fenoli, z których są zbudowane.^[3] Katecholaminy są antyoksydantami posiadającymi jednocześnie grupę alkiloaminową oraz ugrupowanie katecholowe (grupa orto-dihydroksylowa), odpowiadające za właściwości przeciwutleniające. Przedstawicielami katecholamin w organizmie są dopamina, adrenalina, noradrenalina, L-DOPA (L-3,4-dihydroksyfenyloalanina). Odpowiadają one za przekazywanie informacji w układzie nerwowym (wpływając m.in. na stan psychiczny, motorykę) oraz funkcjonują jako hormony.^[4] Melaniny, czyli polimery katecholamin, zbudowane są przez nieregularnie (nieliniowo) połączone formy zredukowane (katechole) oraz utlenione (orto-chinony). Melaniny oraz ich syntetyczne analogi są obecnie intensywnie badane, a ich właściwości mogą być przydatne pod kątem wielu zastosowań: magazynowanie energii, nanoosłony leków, biokompatybilne systemy adhezyjne lub powłokowe. Wykazują one bioaktywność "wieloprzeciwutleniającą", która jest związana m.in. z ich działaniem przeciwzapalnym, regeneracją ran i aktywnością przeciw niedokrwiennej.^[5] W odróżnieniu od polidopaminy, o której opublikowano wiele prac naukowych, polimer powstały z noradrenaliny (norepinefryny) nie jest dobrze poznany. Niewielka różnica strukturalna pomiędzy norepinefryną i dopaminą może kluczowo wpływać na syntezę i właściwości powstałych NENPs (w zakresie morfologii, reaktywności i interakcji).^[6] Projekt ten obejmuje zoptymalizowanie warunków syntezy NENPs oraz badanie aktywności przeciwutleniającej za pomocą elektrody typu Clarka w układach heterogenicznych woda/lipid, imitujących błony biologiczne (micele/liposomy) w szerokim zakresie pH 4,0 – 9,0.

Literatura:

- [1] Jodko-Piórecka K., Litwinienko G., Free Radic. Biol. Med. 2015, 83, 1.
- [2] Amorati R., Valgimigli L., Org. Biomol. Chem. 2012, 10, 4147.
- [3] Rahim M. A., Kristufek S. L., Pan S., Richardson J. J., Caruso F., Angew. Chem. Int. Ed. 2019, 58, 1904.
- [4] Jodko-Piórecka K., Sikora B., Kluzek M., Przybylski P., Litwinienko G., J. Org. Chem. 2022, 87, 1791.

- [5] Guo Y., Baschieri A., Mollica F., Valgimigli L., Cedrowski J., Litwinienko G., Amorati R., *Angew. Chem. Int. Ed.* 2021, 60, 15220.
- [6] Baldoneschi V., Palladino P., Scarano S., Minunni M., *Anal. Bioanal. Chem.* 2020, 412, 5945.