

Dr hab. Anna Krasowska prof. UWr  
Zakład Biotransformacji  
Wydział Biotechnologii  
ul. F. Joliot-Curie 14a  
50-383 Wrocław

Wrocław, 28.01.2021

## Recenzja

### Rozprawy doktorskiej mgr Katarzyny Naparło

pt. „*Ochrona modelowych komórek przed stresem oksydacyjnym przez polifenole oraz związki syntetyczne*”

wykonanej pod kierunkiem Prof. dr hab. Izabeli Sadowskiej-Bartosz,  
w Zakładzie Biochemii Analitycznej  
Uniwersytetu Rzeszowskiego

Rozprawa doktorska pani mgr Katarzyny Naparło dotyczy wpływu przeciwutleniającego wybranych polifenoli na komórki modelowego organizmu eukariotycznego jakim są drożdże *Saccharomyces cerevisiae*, na erytrocyty ludzkie, a także na lipidy w żółtku jaja kurzego i w błonach erytrocytów.

Katechiny i polifenole to związki naturalnego pochodzenia, pełniące rolę ochronną przed wolnymi rodnikami, reaktywnymi formami tlenu i różnymi formami stresu oksydacyjnego. Związki te mają także aktywność przeciwdrobnoustrojową i przeciwnowotworową, stąd są przedmiotem licznych badań biologicznych, biochemicznych i medycznych w wielu światowych laboratoriach. Badania nad ochronnym wpływem przeciwutleniaczy są bardzo istotne, mogą przyczynić się do powstania nowych terapii w leczeniu miażdżycy, cukrzycy czy chorób neurodegeneracyjnych. Z powyższych powodów uważam, że tematyka podjęta przez panią Naparło w jej rozprawie doktorskiej jest bardzo ważna.

## Ocena poprawności struktury pracy

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska liczy 79 stron, na które składają się *Informacje wprowadzające* zawierające wykaz źródeł finansowania pracy, dane o ośrodkach, z którymi Doktorantka współpracowała uzyskując wyniki, dorobek naukowy Doktorantki obejmujący 6 publikacji, *Streszczenie pracy*, *Wstęp* (3 strony), *Cele Pracy*, *Metody*, *Wyniki*, *Dyskusję* i *Piśmiennictwo* (łącznie 16 stron), *Oświadczenia współautorów* (6 stron) oraz kopie trzech publikacji wchodzących w skład rozprawy doktorskiej.

Rozprawa doktorska obejmuje trzy prace doświadczalne:

1. **Naparło, K.**, Żyracka, E., Bartosz, G., & Sadowska-Bartosz, I. (2019). Flavanols protect the yeast *Saccharomyces cerevisiae* against heating and freezing/thawing injury. *Journal of Applied Microbiology*, 126(3), 872-880
2. **Naparło, K.**, Bartosz, G., Stefaniuk, I., Cieniek, B., Soszynski, M., & Sadowska-Bartosz, I. (2020). Interaction of Catechins with Human Erythrocytes. *Molecules*, 25(6), 1456
3. **Naparło, K.**, Soszyński, M., Bartosz, G., & Sadowska-Bartosz, I. (2020). Comparison of Antioxidants: The Limited Correlation between Various Assays of Antioxidant Activity. *Molecules*, 25(14), 3244.

Powyższe prace stanowią spójną całość i jest to zgodne z art. 13 pkt. 2 ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2003, Nr 65, poz. 595 z późniejszymi zmianami tzn. z zapisem mówiącym, że rozprawa doktorska może mieć formę „...*spójnego tematycznie zbioru artykułów opublikowanych lub przyjętych do druku w czasopismach naukowych*...”. Uzyskane przez Doktorantkę wyniki zostały opublikowane w bardzo dobrych czasopismach *Journal of Applied Microbiology* i *Molecules* o sumarycznym współczynniku wpływu  $IF=9,217$ .

Prace wchodzące w skład rozprawy doktorskiej są wieloautorskie i według oświadczeń złożonych przez współautorów, wkład pani Naparło w opublikowanie każdego z manuskryptów wynosił 50%.

Chciałabym również podkreślić, że całkowity dorobek Doktorantki to 6 publikacji, które ukazały się w czasopismach o łącznym  $IF=24,278$ .

## Ocena merytoryczna rozprawy

Rozprawę doktorską pani Naparło stanowi cykl opublikowanych w dobrych czasopismach publikacji ocenionych przez niezależnych recenzentów i edytorów. Moja ocena

merytoryczna jest również pozytywna i nie mam zastrzeżeń co do formy i treści pracy Doktorantki.

W swojej pracy Doktorantka uzyskała cenne wyniki, które wskazały na ochronną rolę (+)-katechiny i galusanu (-)-epigallokatechiny w stosunku do modelowego organizmu *Saccharomyces cerevisiae* poddawanemu warunkom, w których zwiększony jest stres oksydacyjny (wysoka i niska temperatura). Prace tego rodzaju oprócz poznawczego mają również aspekt praktyczny, wskazują bowiem na możliwość zastosowania flawanoli w ochronie przed utlenieniem mrożonek, a także przedłużenia terminu przydatności żywności do spożycia.

Mam pytanie do Doktorantki w związku z tą częścią badań. Ponieważ zaobserwowała ona brak wzrostu RFT w próbach ogrzewanych w przeciwieństwie do prób zamrażanych, a galusan zwiększał poziom RFT w komórkach ogrzewanych i obniżał go w komórkach mrożonych, to jestem ciekawa w jaki sposób można wytłumaczyć odmienne działanie tego związku w tych temperaturach?

Dwie katechiny ((+)-katechina i epigallokatechina (EGC)) oraz galusan epigallokatechiny (EGCG) pani Napařo przebadala pod kątem ochrony erytrocytów przed hemolizą wywołaną nadmanganianem, utlenianiem grup tiolowych białek erytrocytów i peroksydacją lipidów błonowych. Uzyskane wyniki wskazały na aktywność przeciwutleniającą badanych związków, jak sama Doktorantka stwierdziła, wskazuje to na korzystny wpływ katechin obecnych w żywności i napojach pochodzenia roślinnego na organizm ludzki.

Trzecia część rozprawy doktorskiej obejmuje badania nad ochronnym wpływem wybranych syntetycznych i naturalnych przeciwutleniaczy przed peroksydacją lipidów żółtka jaja kurzego i błon erytrocytów. Za szczególnie cenne w tej części badań uważam odkrycie Doktorantki, że niektóre z przeciwutleniaczy mogą mieć działanie prooksydacyjne w niektórych warunkach. Podobne spostrzeżenie opublikowaliśmy w manuskrypcie dotyczącym przeciwutleniającej aktywności beta-karotenu, który w wysokich stężeniach działał jako utleniacz. Pani Napařo słusznie stwierdza jednak, że stosowane w jej badaniach stężenia utleniaczy i przeciwutleniaczy przekraczają wartości, które można spotkać w warunkach naturalnych i prawdopodobnie efekt utleniający przeciwutleniaczy badanych przez Doktorantkę nie powinien niepokoić.

W swojej pracy pani Napařo postawiła trzy cele, które następnie systematycznie zrealizowała i opublikowała. W *Dyskusji* znalazły się wnioski, które są trafnym i kompletnym podsumowaniem wyników i zgadzam się z nimi całkowicie.

## Ocena strony edytorskiej rozprawy

Część wprowadzająca rozprawy doktorskiej została napisana poprawnym językiem polskim, a tekst cechuje duża spójność co nadaje komfort czytania. Jedyny błąd, który znalazłam to zamienne stosowanie określenia „ROS” z „RFT”. Osobiście wolałabym polski skrót, czyli RFT – Reaktywne Formy Tlenu.

## Podsumowanie

Pani mgr Katarzyna Naparło w swojej rozprawie doktorskiej pt. *„Ochrona modelowych komórek przed stresem oksydacyjnym przez polifenole oraz związki syntetyczne”* uzyskała oryginalne wyniki, które niewątpliwie otwierają dalsze perspektywy badawcze i aplikacyjne, a przedłożona praca doktorska potwierdza umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej. Moja recenzja jest pozytywna, tym bardziej, że rezultaty zostały opublikowane w bardzo dobrych czasopismach, których recenzenci niejako zastąpili mnie w obowiązku oceniania.

**W związku z powyższym stwierdzam, że przedstawiona do recenzji praca spełnia wszystkie wymogi ustawowe stawiane rozprawom doktorskim i wnoszę do Rady Naukowej Kolegium Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Rzeszowskiego o dopuszczenie mgr Katarzyny Naparło do dalszych etapów przewodu doktorskiego.**



Dr hab. Anna Krasowska prof. UWr