



KATEDRA
BIOFIZYKI

Lublin, 11 marca 2026 r.

Prof. dr hab. Wiesław I. Gruszecki
Katedra Biofizyki, Instytut Fizyki
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
w Lublinie

**Ocena rozprawy doktorskiej mgr Karoliny Stachurskiej-Korzeniowskiej
pt. „Dodecylosiarczany sodu w badaniach strukturalnych białek”**

Białka stanowią jeden z zasadniczych elementów budulcowych materii ożywionej na naszej Planecie a ich znaczenie biologiczne znacznie wykracza poza funkcje związane bezpośrednio ze strukturą. Wystarczy w tym kontekście wspomnieć o aktywności enzymatycznej oraz funkcjonalnej jako fotoreceptorów czy też zasadniczych kompleksów aparatu fotosyntetycznego. W dobie dynamicznego wzrostu działalności człowieka na polu biotechnologii, również wiele wyzwań poznawczych oraz technologicznych pojawia się w obszarze związanym z białkami. W tym aspekcie kluczowym okazuje się projektowanie oraz stosowanie odpowiednich surfaktantów, zaś pełne poznanie mechanizmów molekularnych odpowiedzialnych za oddziaływanie związków powierzchniowo czynnych z białkami stanowi nie tylko wyzwanie poznawcze, ale jawi się wręcz jako wiedza kanoniczna warunkująca właściwy kierunek rozwoju naszej nauki i technologii w zakresie analityki oraz biotechnologii. Rozprawa doktorska pani mgr Karoliny Stachurskiej-Korzeniowskiej

poświęcona została problemowi zastosowania popularnego w biochemii i biofizyce detergentu dodecylosiarczanu sodu (SDS) w badaniach strukturalnych białek. W mojej ocenie tak postawiony problem jest nie tylko interesujący, ale również ważny. Świadczy to o aktualności oraz zasadności tematyki podjętej w ramach projektu doktorskiego.

Praca doktorska zrealizowana została w Zakładzie Biofizyki, Instytutu Fizyki Doświadczalnej na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego pod kierunkiem prof. Jana Antosiewicza. Po śmierci profesora Antosiewicza funkcję promotora przejęła dr hab. Beata Wielgus-Kutrowska, Prof. UW. Rozprawa doktorska zredagowana została w języku polskim, na 200 stronach standardowego maszynopisu, w oparciu o klasyczny układ. W części początkowej zamieszczone zostały wykaz skrótów i symboli, wykaz wykorzystanych programów komputerowych oraz zasobów internetowych oraz wykaz publikacji doktorantki, których wyniki uwzględnione zostały w rozprawie doktorskiej. Tekst właściwy pracy rozpoczynają obszernie streszczenia opracowane w językach polskim oraz angielskim, co czyni zadość wymaganiom formalnym w postępowaniu doktorskim. W ramach pierwszego numerowanego rozdziału, zatytułowanego „1. Wstęp” autorka zestawiała szereg syntetycznych informacji dotyczących badanego surfaktantu, struktury białek, oddziaływania promieniowania UV z materią oraz bezpośrednio odniosła się do aktualnej wiedzy dotyczącej układu SDS-białko. W ramach rozdziału 2. pt. „Materiały i metodologia” przedstawione zostały również zasadnicze informacje dotyczące zestawu pięciu wyselekcjonowanych do badań białek oraz pozostałych odczynników. Do badań prowadzonych w ramach projektu doktorskiego wybrane zostały następujące białka: α -chymotrypsyna, α -chymotrypsynogen, albumina z serum bydlęcego, lizozym oraz α -laktoalbumina. Różnorodność wyselekcjonowanych białek pod względem wielkości, struktury i funkcji pozwala oczekiwać rezultatów o wysokim stopniu ogólności, dotyczących oddziaływania z SDS szerokiej klasy białek. W ramach tego rozdziału zawarto również prezentację stosowanych podejść metodologicznych oraz, w szczególności technik badawczych. Stosowane techniki spektroskopowe,

wśród nich spektroskopia absorpcyjna UV, spektroskopia fluorescencyjna UV, spektroskopia dichroizmu kołowego (CD) oraz spektroskopia zatrzymanego przepływu (stopped flow) są powszechnie stosowane w badaniach białek, co poszerza krąg badaczy potencjalnie zainteresowanych wynikami projektu doktorskiego. Istotną częścią rozdziału metodycznego są również, w moim mniemaniu, sekcje prezentujące stosowane metody obliczeniowe, w oparciu o które dokonywano analizy zmian struktury II-rzędowej oraz III-rzędowej badanych białek. Rozdział 3. zatytułowany „Badania własne” zredagowany został w oparciu o podstrukturę odzwierciedlającą sekwencję zadań badawczych realizowanych w ramach projektu doktorskiego. Były to, między innymi, prowadzone z zastosowaniem spektroskopii CD analizy efektów SDS na strukturę II-rzędową oraz III-rzędową wybranych białek, badania wpływu siły jonowej na te oddziaływania, analizy kinetyki oddziaływań SDS-białko w oparciu o badania autofluorescencji białek oraz analizy wpływu surfaktantu na kształt widm emisyjnych co umożliwiało pośrednie wnioskowanie dotyczące zaburzeń struktury badanych białek. Dyskusja uzyskiwanych rezultatów prowadzona była w ramach rozprawy bezpośrednio w miejscu ich prezentowania, zaś główne wnioski wyartykułowane zostały dodatkowo w ramach rozdziału 4. pt. „Podsumowanie” oraz rozdziału 5. pt. „Konkluzje i perspektywy”. W ramach rozdziału 6. (Dodatek) Doktorantka dokonała prezentacji wybranych oryginalnych wyników analiz spektroskopowych (zrzutów z ekranu) zaś w ramach rozdziału 7. pt. „Literatura” przedstawiono zestawienie 88. pozycji cytowanego piśmiennictwa. W ogólności, w pełni zgadzam się z wnioskami z przeprowadzonych badań sformułowanymi w ramach rozprawy. W mojej opinii szczególnie interesujące w kontekście wskazówek dotyczących prawidłowej preparatyki biochemicznej oraz mechanizmów fizycznych leżących u podstaw oddziaływania SDS z białkami są następujące spostrzeżenia:

1. Istotne różnice w efektach oddziaływania SDS z białkami zależą od tego czy białko ekspozowane jest bezpośrednio na wysokie stężenia surfaktantu, czy uprzednio na niskie stężenia, znacznie poniżej progu CMC.

2. Stężenie DSD nie może być traktowane jako jedyny determinant struktury białek bez uwzględnienia siły jonowej stosowanego buforu.
3. W zależności od struktury wyjściowej białka, SDS może mieć wpływ jedynie na strukturę III-rzędową bądź na strukturę II-rzędową oraz III-rzędową.

W mojej ocenie rozprawa zredagowana została poprawnym językiem, z dbałością o szatę graficzną. Z ważniejszych rad warsztatowych, które mógłbym udzielić jako bardziej doświadczony kolega, to nazywanie osi rzędnych „Intensywność fluorescencji” zamiast „Fluorescencja”, zgodnie z zasadą „wielkość fizyczna raczej niż zjawisko” oraz nieumieszczaniu nazw jednostek (nawet umownych) na wykresach Absorbancji.

Praca doktorska pani mgr Karoliny Stachurskiej-Korzeniowskiej prezentuje wiele cennych wyników otwierając jednocześnie nowe interesujące problemy. Wyrazem tego mogą być sformułowane poniżej pytania:

1. Bardzo cenne informacje uzyskane w ramach realizacji projektu doktorskiego dotyczą wpływu stosunkowo niskich stężeń SDS na strukturę niektórych białek. Czy możliwe jest, że surfaktant oddziałuje z białkami w obszarze wiązań wodorowych odpowiedzialnych za stabilizację struktury II-rzędowej białka? Ciekaw jestem zdania Doktorantki jakie techniki badawcze można by wykorzystać w poszukiwaniu odpowiedzi na tak sformułowany problem?
2. O ile analizy struktury II-rzędowej w oparciu o kształt widm CD są ugruntowane i powszechnie stosowane, wydaje się, że wnioskowanie o strukturze III-rzędowej oraz o formowaniu struktur zagregowanych białek na podstawie analizy widm CD bywa czasem problematyczne, choćby ze względu na rozpraszanie wiązki światła w zakresie krótkofalowym. Ciekaw

jestem, czy nie byłoby celowym wzbogacenie w tym zakresie arsenału stosowanych technik badawczych o metodę absorpcji w zakresie podczerwieni (FTIR)?

Konkluzja

Przechodząc do konkluzji chciałbym stwierdzić, iż pani mgr Karolina Stachurska-Korzeniowska przedstawiła wartościową rozprawę doktorską, opierającą się na wynikach swoich prac koncepcyjnych, eksperymentalnych oraz z zakresu analiz komputerowych. Znaczna część uzyskanych rezultatów ogłoszona została równolegle w ramach trzech artykułów opublikowanych przy współautorstwie Kandydatki w czasopismach specjalistycznych o międzynarodowym zasięgu (ACS Omega) oraz w doniesieniu konferencyjnym opublikowanym w 2025 r. w *Current Topics Biophys.*

Moim zdaniem, przedstawiona przez panią mgr Karolinę Stachurską-Korzeniowską rozprawa doktorska zawiera rozwiązania ważnych oraz aktualnych problemów naukowych, wnosi do nauki światowej istotny postęp, spełniając tym samym wymagania stawiane w postępowaniach doktorskich, czyniąc zadość warunkom określonym w Ustawie „Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce” z dnia 20 lipca 2018 r. (tekst jednolity Dz. U. z 2024 r., poz. 1571 z późniejszymi zmianami). W związku z powyższym, wnoszę o dopuszczenie pani mgr Karoliny Stachurskiej-Korzeniowskiej do kolejnych etapów postępowania o nadanie stopnia naukowego doktora w dziedzinie: Nauki ścisłe i przyrodnicze, w dyscyplinie Nauki fizyczne.



Elektronicznie podpisany przez:

Wiesław Ignacy Gruszecki

Data:
2026-3-11 21:45:42