

Prof. dr hab. Grzegorz Węgrzyn
Katedra Biologii Molekularnej
Wydział Biologii
Uniwersytet Gdański

Gdańsk, 27 marca 2023 r.

Recenzja wniosku habilitacyjnego Pana doktora Mateusza Mołonia

Pan Mateusz Mołoń uzyskał stopień doktora nauk biologicznych w dyscyplinie biologia w roku 2014. Stopień ten nadany został przez Radę Wydziału Biologiczno-Rolniczego Uniwersytetu Rzeszowskiego. Obecnie Kandydat ubiega się o uzyskanie stopnia doktora habilitowanego nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne. Postępowanie habilitacyjne prowadzone jest przez Uniwersytet Rzeszowski. Pan dr Mateusz Mołoń przedstawił kompletny wniosek habilitacyjny wraz z wymaganymi załącznikami. Wśród osiągnięć naukowych, zgodnie z art. 219 ust. 1 pkt. 2 Ustawy z 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (zwanej dalej Ustawą - Dz. U. 2018 poz. 1668, z późniejszymi zmianami) wyodrębniony został cykl publikacji, zatytułowany „Czynniki determinujące proces starzenia się w układzie modelowym drożdży pączkujących *Saccharomyces cerevisiae*”. Cykl ten spełnia warunki formalne wskazane w Ustawie. Na podstawie powyższego stwierdzam, że wniosek jest przygotowany poprawnie pod względem formalnym.

Ocena osiągnięcia naukowego, o którym mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 Ustawy

Jako osiągnięcie naukowe, Pan dr Mateusz Mołoń przedstawił wyniki badań opublikowanych w cyklu siedmiu artykułów, które ukazały się w międzynarodowych czasopismach naukowych. Kandydat zatytułował ten cykl „Czynniki determinujące proces starzenia się w układzie modelowym drożdży pączkujących *Saccharomyces cerevisiae*”. Tytuł ten jest trafny, gdyż faktycznie badania opisane w tych artykułach skupiają się na poznaniu mechanizmów starzenia się organizmów na modelu drożdży piekarskich. Proces starzenia się jest zasadniczo charakterystyczny dla organizmów wielokomórkowych, jednak jego badanie jest skomplikowane, szczególnie ze względu na długotrwałość. Z kolei drożdże są chętnie wykorzystywanym modelem w badaniach różnych procesów komórkowych ze względu na stosunkowo prostą budowę komórki oraz krótki czas generacji. Od lat stosuje się je także jako najprostszy model w badaniach nad starzeniem się, oczywiście mając na względzie ograniczenia jakie wynikają z jednokomórkowej budowy oraz specyficznego sposobu rozmnażania się. Niemniej używanie tego modelu prowadzi o uzyskania interesujących i ważnych danych dotyczących omawianego procesu.

Na początku analizy ocenianego cyklu publikacji warto zaznaczyć, że Pan dr Mateusz Mołoń jest wiodącym autorem w sześciu na siedem prac składających się na ten cykl. Potwierdzają to zarówno Jego pozycja na liście autorów, fakt że w tych samych sześciu publikacjach pełnił rolę autora korespondującego, jak i treść oświadczeń pozostałych współautorów. W siódmej pracy, opublikowanej w *Biochim. Biophys. Acta Mol. Cell. Res.* (2019; 1866: 118554), Habilitant jest jednym z ośmiu współautorów i był odpowiedzialny za część pracy dotyczącej starzenia się komórek (obejmującej analizę potencjału reprodukcyjnego, analizę długości życia reprodukcyjnego i po-reprodukcyjnego, określenie całkowitej długości życia komórek, czy analizę czasu podwojenia na poziomie pojedynczych komórek). Ta siódma praca była jednak poświęcona głównie depurynacji rRNA w wyniku działania rycyny i jej

wpływowi na proces translacji, zatem nieco odbiega tematycznie od pozostałych artykułów zawartych w omawianym cyklu, aczkolwiek aspekty starzenia się również są tam analizowane.

Jako zbiorczy cel wszystkich prac wchodzących w skład cyklu Pan dr Mateusz Mołoń wskazał (cytat): „określenie nowych czynników, które determinują starzenie komórkowe wykorzystując układ modelowy drożdży pączkujących *Saccharomyces cerevisiae*”. Taki cel jest jasno postawiony, natomiast mam do niego jedną uwagę natury językowej. Uważam, że w nauce powinniśmy stosować precyzyjny język, aby unikać różnych nieporozumień – łatwych w przypadku stosowania niejednoznacznych terminów. Ma to szczególne znaczenie w naukach biologicznych oraz biotechnologii, gdzie zarówno bada się istniejące organizmy jak i konstruuje nowe szczepy, odmiany itd. Właśnie o określenie „nowe” chodzi mi w tym przypadku. Habilitant sugeruje, że zamierzał określić „nowe czynniki”, podczas gdy z analizy Jego artykułów wynika, że chodziło o czynniki, które występują w naturze od milionów lat, nie były jednak nam znane. W takim przypadku, należy używać terminu „nieznane dotąd” albo „nowo odkryte”, ewentualnie „nowo zidentyfikowane”, ale nie „nowe”. To ostatnie określenie powinno być zarezerwowane do czynników, obiektów, konstruktów, itd., które wcześniej nie istniały, a zostały skonstruowane (stworzone) przez badacza, ewentualnie takich, które nigdy wcześniej nie istniały ale powstały w wyniku naturalnych procesów. W ten sposób uniknąć można niejasności i nieporozumień w dyskusjach naukowych.

Za kluczowe w podejściu badawczym Habilitanta uznaję rozróżnienie wśród czynników wpływających na proces starzenia się tych, które są specyficzne wyłącznie dla drożdży (nazwanych przez Pana doktora Mateusza Mołonia „prywatnymi”) oraz wspólnych zarówno dla tak prostych organizmów jak drożdże oraz tak skomplikowanych jak ssaki (nazwanych „publicznymi”). Cały zestaw omawianych prac stanowi ciekawy cykl, który rozpoczyna się do przedstawienia badań mających na celu optymalizację tła genetycznego drożdży, które w najlepszy sposób może

odpowiadać warunkom eksperymentów zmierzających do określenia mechanizmów starzenia się. W dalszym ciągu niezmiernie ciekawe było stwierdzenie, że ściana komórkowa może być czynnikiem determinującym potencjał reprodukcyjny drożdży. Odważną, ale też intrygującą i inspirującą do dalszych badań hipotezę, postawioną przez Pana doktora Mateusza Mołonia, było zaproponowanie, że komórki drożdży mogą mieć zaprogramowaną długość życia. W tym świetle przedstawione zostały wyniki badań wskazujące, że wiek drożdżowej komórki matczynej może być czynnikiem determinującym starzenie się komórek potomnych. Wreszcie bardzo istotnym wątkiem przewijającym się w ocenianym cyklu prac było określenie zmian w translacji, a w szczególności białek i kwasów nukleinowych stanowiących maszyny molekularne działające w tym procesie, jako czynników regulujących potencjał reprodukcyjny i starzenie się komórek drożdżowych. Stąd zapewne włączenie do cyklu prac publikacji dotyczącej mechanizmu działania rycyny jako toksyny wpływającej na proces translacji poprzez wywołanie depurynacji rRNA.

Przedstawione powyżej w ogromnym skrócie główne rezultaty badań opisanych w cyklu publikacji uważam za bardzo cenne naukowo. Nie mam wątpliwości, że wskazują one na istotny wkład Habilitanta w rozwój nauk biologicznych, w szczególności w lepsze zrozumienie biologicznych mechanizmów procesu starzenia się organizmów. Opisane w omawianych publikacjach doświadczenia zostały bardzo dobrze zaplanowane, postawione zostały interesujące hipotezy badawcze, a uzyskane wyniki zostały poprawnie zinterpretowane, co pozwoliło na wyciągnięcie ważnych naukowo wniosków. Stwierdzam zatem, że przedstawiony cykl publikacji można z pewnością uznać za osiągnięcie naukowe spełniające kryterium ustawowe w zakresie wymagań stawianych kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.

Ocena pozostałych osiągnięć naukowych

Ponieważ wymogiem ustawowym dla Habilitantów jest posiadanie więcej niż jednego osiągnięcia naukowego, kluczowym jest stwierdzenie, czy kandydat spełnia ten warunek. Pan dr Mateusz Mołoń ma liczny dorobek naukowy, poza ocenionym wyżej cyklem publikacji. W swojej pracy naukowej zajmował się różnymi zagadnieniami, wśród których można wymienić prace nad temperaturą środowiska jako abiotycznym czynnikiem regulującym procesy życiowe, próby wykorzystania drożdży jako modelu do analiz właściwości składników pochodzenia naturalnego, użyciem modelu drożdżowego w badaniach nad zmianami fizjologicznymi komórki, czy też opracowaniem nieinwazyjnych biomarkerów stresu oksydacyjnego i nitrozacyjnego. W szeregu publikacji, które opisują wyniki tych badań można bez wątplenia wymienić takie, które pokazują istotny wkład Habilitanta w rozwój nauk biologicznych. Przykładami są wykazanie, że temperatura ma większy wpływ na czas życia komórki niż na potencjał reprodukcyjny drożdży, stwierdzenie zależności pomiędzy zmianą temperatury, tłem genetycznym muszki owocowej oraz tempem metabolizmu tego owada a długością życia, weryfikacja hipotezy odnośnie hipertrofii jako jednej z przyczyn zatrzymania potencjału reprodukcyjnego drożdży.

Na podstawie powyższego stwierdzam spełnienie przesłanek do nadania stopnia doktora habilitowanego Panu doktorowi Mateuszowi Mołoniowi, określonych w art. 219 ust. 1 pkt. 2 Ustawy. Osiągnięcia Habilitanta są bowiem liczne, wnoszące znaczący wkład w zrozumienie procesów zachodzących w organizmach. Badania prowadził On z wykorzystaniem różnych modeli badawczych, co świadczy o Jego otwartości na stosowanie różnych podejść eksperymentalnych i używanie różnorodnych metod. Wśród licznych publikacji (w sumie jest ich w dorobku Pana doktora Mateusza Mołonia 39, w tym 7 stanowiących cykl prac składających się na osiągnięcie naukowe, o którym mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 Ustawy) znajduje się co

najmniej kilka takich, które wskazują na istotny wkład Habilitanta w rozwój nauk biologicznych – przykładowe wymieniałem na końcu poprzedniego akapitu.

Opinia o wykazywaniu się przez Habilitanta istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury

Mimo iż Ustawa nie nakłada na recenzenta wniosku habilitacyjnego oceny spełnienia kryterium opisanego w art. 219 ust. 1 pkt. 3 (czyli wykazywania się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej), w ramach tej recenzji pozwolę sobie przedstawić moją opinię na ten temat, gdyż wymaganie to będzie przedmiotem oceny komisji habilitacyjnej. Ustawa nakłada na kandydatów do stopnia doktora habilitowanego obowiązek wykazania się mobilnością naukową oraz istotną aktywnością badawczą w tym świetle. Czy Pan dr Mateusz Mołoń spełnia zatem powyższy wymóg?

Habilitant w przedstawionych materiałach wskazuje na odbycie kilku krótkoterminowych staży naukowych w różnych jednostkach, na różnych etapach pracy naukowej. Warto nadmienić, że Ustawa nie określa żadnych limitów odnośnie długości trwania staży (czy też zatrudnienia w różnych jednostkach naukowych), ani też czasu, w którym staże zostały odbyte jako aktywność naukowa w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury (lub też miało miejsce zatrudnienie w różnych jednostkach). Kluczowe zatem staje się odpowiedzenie na pytanie, czy aktywność naukowa Habilitanta była w tych okolicznościach istotna.

Pan dr Mateusz Mołoń odbył pierwszy swój staż (trwający około miesiąca) w 2010 roku w Zakładzie Genetyki Instytutu Biochemii i Biofizyki Polskiej Akademii Nauk w Warszawie. Celem tego stażu było przygotowanie mutantów delecyjnych drożdży, użytych następnie w pracach zmierzających do uzyskania stopnia doktora.

Kolejny staż (trwający 11 dni) odbył w Zakładzie Biologii Molekularnej Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, w 2013 r., którego celem było wykonanie i analiza profili polisomów oraz określenie wydajności translacyjnej drożdży. Co ważne, wyniki badań przeprowadzonych w ramach tego stażu zostały włączone do publikacji naukowej, która ukazała się w międzynarodowym czasopiśmie. Należy wreszcie wymienić dwa staże odbyte w Instytucie Fizjologii Roślin im. Franciszka Górskiego Polskiej Akademii Nauk w Krakowie (każdy trwający około miesiąca), podczas których habilitant wykonał analizy wpływu ciepła na długość życia *Drosophila melanogaster* oraz analizy składu chemicznego komórek za pomocą spektrometrii Ramana. Wyniki obu tych analiz zostały włączone do dwóch publikacji w międzynarodowych czasopismach naukowych.

Habilitant w materiałach opisuje również prowadzenie różnych współprac naukowych, niemniej należy wskazać, że współpraca polegająca na wykonywaniu części badań przez habilitanta w jego miejscu pracy zaś innej części badań przez współpracowników prowadzących je w innych ośrodkach, nie spełnia kryterium ujętego w art. 219 ust. 1 pkt. 3 Ustawy. Nie jest to bowiem aktywność habilitanta odbywana w różnych jednostkach naukowych. Pozostaje zatem do rozstrzygnięcia czy aktywności wykazane przez Pana doktora Mateusza Mołonia podczas opisanych powyżej staży naukowych można uznać za istotne naukowo. Najbardziej jednoznaczną miarą aktywności naukowej są niewątpliwie jej efekty. Efektami zaś wspomnianych staży było wykonanie części badań opisanych następnie w rozprawie doktorskiej oraz uzyskanie wyników, które zostały zamieszczone w trzech artykułach naukowych. Nie ma żadnej wątpliwości, rozprawa doktorska oraz artykuły ukazujące się w międzynarodowych czasopismach naukowych są istotnymi dziełami naukowymi. Skoro powstały one po części w rezultacie odbytych staży naukowych, to należy stwierdzić, że staże te były istotną aktywnością naukową Habilitanta, prowadzoną w różnych instytucjach naukowych. Zatem w mojej opinii, spełniony został wymóg określony w art. 219 ust. 1 pkt. 3 Ustawy.

Wniosek końcowy

Na podstawie wyżej przedstawionej analizy stwierdzam, że Pan dr Mateusz Mołoń spełnia kryteria opisane Ustawie jako warunki niezbędne do uzyskania stopnia dr hab. W związku z tym, jednoznacznie popieram wniosek Habilitanta o nadanie mu stopnia dr hab. w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki biologiczne.



Prof. dr hab. Grzegorz Węgrzyn