



Prof. dr hab. Andriy Sybirnyy
Doktor habilitowany w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych,
dyscyplinie nauki biologiczne
Profesor zwyczajny Uniwersytetu Rzeszowskiego

Rzeszów, 15/03/2024

Recenzja

osiągnięcia naukowego, aktywności naukowej, dydaktycznej, popularyzatorskiej, organizacyjnej oraz
współpracy naukowej

Pana dr Adama Dobrowolskiego

w związku z postępowaniem w sprawie nadania stopnia

doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne

Recenzja została wykonana na podstawie uchwały nr 56.2023.NB podjętej przez Radę Naukową Dyscypliny Nauki Biologiczne Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu w dniu 12 grudnia 2023 r. przekazanej pismem Przewodniczącej Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Biologiczne prof. dr hab. inż. Edyty Kostrzewa-Susłow.

Recenzja została wykonana w oparciu o przygotowane przez habilitanta dokumenty, tj.:

1. wniosek z dnia 20.09.2023 r. kierowany do Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu (Ul. CK Norwida 25, 50-375 Wrocław) o przeprowadzenie



- postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne,
2. potwierdzonej za zgodnością z oryginałem kopii dyplomu stwierdzającego posiadanie stopnia doktora nauk biologicznych w dyscyplinie biologia,
 3. autoreferat Habilitanta,
 4. zestaw publikacji naukowych stanowiący osiągnięcie naukowe,
 5. oświadczenia dr A. Dobrowolskiego oraz współautorów prac składających się na osiągnięcie naukowe.

I. Sylwetka habilitanta

Pan dr Adam Dobrowolski jest absolwentem Wydziału Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Wrocławskiego. Tytuł zawodowy licencjata uzyskał w 2002 r., natomiast tytuł magistra otrzymał w 2004 r. (specjalizacja - mikrobiologia). Pracę doktorską wykonywał w Holandii, będąc doktorantem w latach 2005-2009 w Wydziale Molekularnej Mikrobiologii Uniwersytetu Groningen. Promotorem pracy był dr Juke Lolkema. Praca realizowana była w grupie dobrze znanego specjalisty w dziedzinie badań białek transportowych oraz mechanizmów transportu błonowego u mikroorganizmów prof. Arnolda Driessena. Pracę obronił w 2012 r., temat pracy: "The re-entrant loop structures in secondary transporters". Praca doktorska dotyczyła dwóch transporterów, CitS bakterii *Klebsiella pneumoniae* oraz GltS *Escherichia coli*. Wyniki pracy doktorskiej zostały opublikowane w 6 artykułach w dobrych czasopismach międzynarodowych, zwłaszcza *Biochemistry* (4 publikacje), *Journal of Molecular Biology* oraz *Journal of Membrane Biology*. W 4-ch spośród 6 wymienionych publikacji dr A. Dobrowolski był pierwszym autorem. Po zakończeniu studiów doktoranckich dr A. Dobrowolski pracował przez 6 miesięcy jako post-doc tym samym laboratorium w Holandii, ale w 2010 r. wrócił do Polski gdzie podjął pracę w Katedrze Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. W latach 2010 - 2012 był asystentem Katedry Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności, w latach 2012 - 2022 był adiunktem tej samej Katedry, a od roku 2022 do teraz pracuje jako adiunkt Instytutu Biologii Środowiskowej, Pracowni dla Zrównoważonego Biorozwoju Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.

II. Ocena osiągnięcia naukowego



Dr Adam Dobrowolski przedłożył w autoreferacie aż 5 osiągnięć naukowych, z których jedno (pierwsze) traktuje on jako główne (choć nie pisze o tym). Sugeruje to dlatego, że Habilitant tylko o pierwszym osiągnięciu pisze szczegółowo, opisując każde z 5 przedłożonych dla tego osiągnięcia monotematycznych publikacji. Co ciekawe – Habilitant nie podaje nazwy tego pierwszego osiągnięcia; w materiałach rozprawy znalazłem tylko informację o postępowaniu habilitacyjnym na podstawie cyklu publikacji pod zbiorczym tytułem: “Badanie procesu biosyntezy olejów mikrobiologicznych przez drożdże *Yarrowia lipolytica* z alternatywnych źródeł węgla”. Można, więc domyślać się, że ta nazwa dotyczy też pierwszego osiągnięcia. Habilitant jednak podaje, że celem tego osiągnięcia „było zbadanie oraz zoptymalizowanie biosyntezy lipidów – olejów mikrobiologicznych przez drożdże *Yarrowia lipolytica* z niekonwencjonalnych źródeł węgla, dzięki modyfikacjom genetycznym drożdży oraz optymalizację procesu biosyntezy”. Na ogół wiadomo, że drożdże *Y. lipolytica* są oleiste (nawet rozpatrywane są jako gatunek modelowy oleistych drożdży) i że są zdolne do wzrostu na niekonwencjonalnych substratach, zwłaszcza na glicerynie. W 5-ciu publikacjach przedłożonych jako pierwsze osiągnięcie, Habilitant opisuje produkcję lipidów (olejów mikrobiologicznych) z gliceryny odpadowej oraz z biomasy alg brunatnych z wykorzystaniem dzikich oraz rekombinowanych szczepów *Y. lipolytica*. Wszystkie 5 artykułów zostały opublikowane w czasopiśmie międzynarodowym o wysokim współczynniku wpływu (IF): sumaryczny IF wszystkich pięciu publikacji wynosi 30,557 a liczba punktów Ministerstwa Edukacji i Nauki to 485 (według nowej punktacji obowiązującej od lipca 2023 r. to 620). Ogólna liczba cytowań tych publikacji jest dość wysoka i wynosi 194. We wszystkich 5-ciu artykułach A. Dobrowolski jest 1-m autorem a w 4-ch z 5-ciu jest także autorem korespondencyjnym. Według oświadczenia Habilitanta, we wszystkich 5-ciu publikacjach to właśnie on był pomysłodawcą, planował prace eksperymentalne, uczestniczył w przeprowadzonych eksperymentach oraz napisał część lub całość artykułów.

W pierwszej publikacji (*Bioresource Technology* 2016;207:237-243. doi: 10.1016/j.biortech. 2016.02.039) Habilitant opisuje produkcję lipidów z różnych gliceroli odpadowych przez *Y. lipolytica*. Najlepsza okazała się gliceryna odpadowa z produkcji mydła, która to w bioreaktorze zabezpieczała produkcję biomasy drożdży zawierającej ponad 20% lipidów w suchej masie, co było jednym z większych ilości lipidów syntetyzowanych *de novo*,



przez te oleiste mikroorganizmy. Nie mniej nieoczyszczone gliceryny odpadowe po produkcji biodiesla też zabezpieczały wysoką produkcję lipidów. Istotnym odkryciem był fakt, że profil kwasów tłuszczowych znacznie się różni w zależności od zastosowanego substratu. Innymi słowy, profil kwasów tłuszczowych (nasyconych, nienasyconych lub wielonienasyconych) może być zmodyfikowany za pomocą doboru substratu a nie tylko przy pomocy modyfikacji genetycznych drożdży jak uważało się wcześniej. Niestety Habilitant nie proponuje żadnej hipotezy, która mogłaby wyjaśnić to ciekawe i aplikacyjnie ważne zjawisko.

W następnej publikacji (*Frontiers in Microbiology* 2019;10:547. doi: 10.3389/fmicb.2019.00547) Habilitant bada produkcję lipidów podczas hodowli w podłożu zawierającym wodę morską wykorzystując skonstruowany szczep *Y. lipolytica* z nadekspresją genu *DGA1*, kodującego acylotransferazę diacyloglicerolu, którego nadekspresja skutkuje zwiększoną produkcją lipidów. Okazało się, że woda słona nie inhibicje wzrostu drożdży, a także że szczep z nadekspresją *DGA1* syntetyzował w podłożu ze słoną wodą znacząco więcej lipidów (43% suchej biomasy), niż szczep dziki (16,71%), natomiast wpływ słonej wody na syntezę lipidów był minimalny. Woda słona oraz nadekspresja genu *DGA1* nie skutkowały znaczącą różnicą profilu kwasów tłuszczowych. Głównym kwasem tłuszczowym był kwas oleinowy (C16:0), którego zawartość wyniosła ok. 60% wszystkich kwasów tłuszczowych. Hodowla w bioreaktorze o objętości 5 L z glicerolem odpadowym jako substratem węglowym (150 g/L) i słoną wodą szczepu z nadekspresją genu *DGA1* zabezpieczyła obfity wzrost drożdży (biomasa osiągała poziom 48 g/L), a ilość nagromadzonych lipidów wyniosła około 8 g/L.

W kolejnym artykule (*Bioresource Technology* 2020; 314. doi: 10.1016/j.biortech.2020.123746) Habilitant badał optymalizację procesu produkcji lipidów z glicerolu odpadowego w niskim pH środowiska (pH 3,0) połączonej z inżynierią metaboliczną drożdży. Niskie pH procesu chroni przez przypadkowymi zakażeniami bakteryjnymi, zastosowanie glicerolu odpadowego obniża koszty produkcji, natomiast modyfikacja genetyczna umożliwia dobranie profilu kwasów tłuszczowych w zależności od celu ich zastosowania. Dr. A. Dobrowolski skonstruował kombinacje szczepów z nadekspresją genów *GUT1*, kodującego kinazę glicerolu, *SCT1*, kodującego glicerol-3-P acylotransferazę oraz wspomnianego już *DGA1*, kodującego acylotransferazę diacyloglicerolu, uzyskując w ten sposób kilka szczepów o różnych właściwościach. Najbardziej optymalnym podłożem do



produkcji lipidów przez zmodyfikowane drożdże jest podłoże zawierające stosunek C/N 100, wyciąg drożdżowy 1 g/L, pH 3,0. Dzięki temu, że w niskim pH produkcja kwasu cytrynowego jest silnie ograniczona, przepływ węgla z glicerolu jest kierowany na syntezę lipidów. Co ciekawe, analiza profilu kwasów tłuszczowych wykazała, że nadekspresja *SCT1* skutkuje 10-krotnym wzrostem zawartości PUFA w suchej biomacie drożdży. Zawartość kwasu linolowego (C18: 2) wyniosła aż 20% kwasów tłuszczowych, co w porównaniu do szczepu kontrolnego (2,4%) daje niezwykle wysoki wynik. Po raz pierwszy wykazano, że nadekspresja *SCT1* znacząco wzmacnia syntezę PUFA, niezależnie od warunków środowiska. Ponieważ jednoczesna ekspresja genów *GUT1* oraz *SCT1* również powodowała zwiększoną produkcję polinienasyconych kwasów tłuszczowych, szczep z nadekspresją obu genów został wybrany do badań na większą skalę, w bioreaktorze. Szczep z podwójną nadekspresją genów *GUT1* oraz *SCT1* gromadził ponad 85% nienasyconych kwasów tłuszczowych w swojej biomacie, co daje jeden z najwyższych wyników jeśli chodzi o zawartość nienasyconych kwasów tłuszczowych w opublikowanych pracach dotyczących *Y. lipolytica*.

Następna praca poświęcona została badaniom roli transketolazy w biosyntezie lipidów u *Y. lipolytica* (*Microbial Cell Factories*, 2020;19,(1), 1-9. doi: 10.1186/s12934-020-01398-x). Wiadomo, że szlak pentozofosforanowy jest głównym źródłem NADPH, który służy jako źródło energii w biosyntezie kwasów tłuszczowych, jednak nasza wiedza o roli poszczególnych enzymów tego szlaku pozostaje ograniczona. W rozpatrywanej pracy Habilitant uzyskał szczepy z nadekspresją wspomnianego wyżej genu *DGA1* oraz dodatkowo genów szlaku pentozofosforanowego: transaldolazy (*TAL1*), transketolazy (*TKL1*), epimerazy rybulozofosforanowej (*RPE1*), dehydrogenazy glukozy-6-fosforanowej (*ZWF1*) oraz dehydrogenazy 6-fosfoglukonianowej (*GND1*), na poziom produkcji lipidów przez drożdże *Y. lipolytica*. Z jakiegoś powodu dr A. Dobrowolski nie wykonał nadekspresji genu *RK11* kodującego ketoizomerazę rybulozo-5-fosforanową i nie wyjaśnia przyczyny braku nadekspresji tego właśnie genu, który zabezpiecza izomeryzację rybulozo-5-fosforanu i rybozo-5-fosforanu. Nadekspresję genów potwierdzono przy pomocy qRT-PCR. Okazało się, że największy wpływ na poziom syntezy kwasów tłuszczowych ma jednoczesna nadekspresja *DGA1* oraz *TKL1*. W podłożu z glicerolem taki szczep produkował o 40% więcej lipidów niż szczep z nadekspresją tylko genu *DGA1*. Ciekawie, że szczepy z nadekspresją dehydrogenaz



ZWF1 oraz *GND1*, które bezpośrednio odpowiadają za generowanie NADPH, nie wykazywał zwiększenia ilości lipidów w biomacie drożdży. Niestety, Habilitant nie oznaczył wewnątrzkomórkowego stężenia NADPH u wspomnianych szczepów. Nie jest wykluczone, że ilość tego koenzymu u skonstruowanych szczepów nie była zwiększona. Jeśli stężenie NADPH nie było zwiększone, to sugerowałoby o problemach w oznaczaniu poziomu ekspresji *ZWF1* oraz *GND1* lub o alternatywnym szlaku utylizacji tego koenzymu, co wygląda mało wiarygodnie. Dane o roli transketolazy w syntezie lipidów u *Y. lipolytica* mogłyby być wzmocnione poprzez izolację delecyjnego mutanta w genie *TKL1*, który miałby syntetyzować znikome ilości związków oleistych.

W ostatnim, spośród 5-ciu przedłożonych na pierwsze osiągnięcie naukowe, artykule, dr A. Dobrowolski skupił się na produkcji biomasy oraz lipidów przez *Y. lipolytica* podczas hodowli na biomacie brązowych alg *Fucus vesiculosus* oraz *Saccharina latissima* (*Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*. 2022;10:944228. doi: 10.3389/fbioe.2022.944228). Biomasa alg brązowych zawiera głównie laminaran (polimer składający się z jednostek β -1,3-glukopyranozydu) oraz mannitol i nie zawiera ligniny. Wcześniej brunatnice rozpatrywano jako tanie źródło węgla do produkcji biopaliw, natomiast Habilitant był pierwszym czy jednym z pierwszych którzy zbadali algi brązowe jako substrat do produkcji lipidów. Optymalizował on najpierw warunki do hydrolizy biomasy alg przy pomocy koktajlu enzymatycznego, po czym badał wzrost i produkcję lipidów na hydrolizacie enzymatycznym alg zawierającym glukozę (17 g/L i 18 g/L) oraz mannitol (11.0 g/L i 3.0 g/L) dla *F. vesiculosus* oraz *S. latissima*, odpowiednio, po dodawaniu YNB głównie jak źródła azotu. Okazało się, że hydrolizaty biomasy makroalg są dobrym substratem dla drożdży *Y. lipolytica*. W celu zwiększenia plonu lipidów, zastosowano również szczep z nadekspresją genów *DGA1* oraz *DGA2*. Do szczepu z nadekspresją *DGA1* wprowadzono gen kodujący acylotransferazę diacyloglicerolu *DGA2*, uzyskując szczep o zwiększonej zdolności produkcji i akumulacji lipidów. W przypadku alg *S. latissima*, szczep z nadekspresją *DGA1* i *DGA2* gromadził aż 8,9 g/L lipidów. Ważnym odkryciem był fakt, że ponad 90% kwasów tłuszczowych w suchej biomacie drożdży wyhodowanych na hydrolizatach biomasy alg, stanowiły kwasy nienasycone. Habilitant słusznie sugeruje, że to zjawisko spowodowane jest wysokim stężeniem kwasów nienasyconych w komórkach makroalg. Głównymi kwasami tłuszczowymi były kwasy oleinowy (C18:1) oraz linolowy (C:18:2), a co



ciekawe, znacząco ograniczona została produkcja kwasu stearynowego (poniżej 4%). Wyprodukowana biomasa drożdży bogata w nienasycone kwasy tłuszczowe może być rozważona jako suplement diety lub suplement paszowy.

Podsumowując, pomimo moich uwag, stwierdzam, iż osiągnięcie naukowe Pana dr Adama Dobrowolskiego stanowiące cykl 5. publikacji naukowych, wnosi istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej, w której Habilitant przedłożył swoje osiągnięcie, a tym samym spełnia warunek stawiany kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego. Główne odkrycie Habilitanta to moim zdaniem fakt zdolności drożdży niekonwencjonalnych *Y. lipolytica* do nadprodukcji lipidów, w tym zawierających duże ilości nienasyconych kwasów tłuszczowych, na takich tanich surowcach jak gliceryna odpadowa oraz hydrolizaty alg brązowych. Autor wykorzystuje bogaty arsenał nowoczesnych metod klonowania molekularnego oraz biochemii i fizjologii drobnoustrojów. Udowodnił on także role genów *DGA1* i *DGA2* kodujących acylotransferazy diacyloglicerolu, *SCT1* kodującego glicerol-3-P acylotransferazę, oraz *TKL1* kodującego transketolazę, w nadprodukcji lipidów, w tym wielonienasyconych kwasów tłuszczowych. Uzyskane rezultaty mają znaczenie dla rozwoju nauk podstawowych, ale też wykazują ewidentny potencjał aplikacyjny, gdyż lipidy drożdżowe mogą zostać wdrożone do produkcji dodatków do pasz dla zwierząt hodowlanych. Istotnym jest również, że to główne osiągnięcie Habilitant opracowywał wspierany dwoma grantami, w których był kierownikiem: Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, w ramach programu Iuventus Plus (IP2012008972) oraz Sonata Bis 7 (2017/26/E/NZ9/00975) Narodowego Centrum Nauki.

III. Ocena pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

Jak już wspominałem, Habilitant wskazuje na aż 5 osiągnięć naukowych, nie podając, jakie z nich uważa on za główne. Jednak tylko artykuły z osiągnięcia pierwszego zostały szczegółowo opijane, więc to pozwala mi wnioskować, że właśnie to pierwsze osiągnięcie jest główne. Ciekawie jest też, że wszystkie pozostałe osiągnięcia posiadają nazwy, natomiast główne osiągnięcie, pierwsze, nazwy nie posiada! Jako drugie osiągnięcie, Habilitant opisuje wyniki swojej pracy doktorskiej, którą wykonywał on w Uniwersytecie w Groningen, Holandia. Natomiast Habilitant w dwóch miejscach autoreferatu opisuje to samo – główne wyniki



otrzymane podczas wykonania pracy doktorskiej (strony 15 oraz 17-18). Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora, Habilitant dodatkowo opisuje 3 swoje osiągnięcia. Jedno z nich („Doskonalenie procesu biosyntezy naturalnych substancji słodzących z surowców odpadowych przez drożdże *Y. lipolytica*”) dotyczy badań syntezy słodzika, erytrytolu z glicerolu. Ten kierunek badan został wsparty grantem Lider NCBiR, a jego wyniki zostały opublikowane w 7 artykułach w czasopismach międzynarodowych. Następne osiągnięcie („Biodegradacja tworzyw sztucznych przez zmodyfikowane drożdże *Y. lipolytica*”) dotyczy rozkładu tworzyw sztucznych, zwłaszcza poli(tereftalanu etylenu) (PET). Habilitant podaje jedną pracę, w której opublikowano wyniki tych badań. Ostatnie osiągnięcie, o którym wspomina dr A. Dobrowolski („Wpływ nowo zsyntetyzowanych surfaktantów na mikroorganizmy”) poświęcone jest wpływowi nowych syntetycznych surfaktantów na mikroorganizmy, w tym patogenne. Badania wykazały, że nowe surfaktany mogą być wykorzystane jako dodatki w środkach do mycia, ponieważ oprócz właściwości myjących posiadają również właściwości bakteriobójcze. Wyniki badań zostały opublikowane w dwóch artykułach, także złożono 2 patenty w tym temacie.

Habilitant informuje o licznych projektach uzyskanych w drodze konkursów krajowych, oprócz już wspomnianych powyżej (Iuventus Plus oraz Sonata Bis 7) to Opus-14 i Opus-16 Narodowego Centrum Nauki oraz LIDER V (2015- 2018) i LIDER/010/207/L-5/13/NCBR/2014 Narodowego Centrum Badan i Rozwoju. Wszystkie artykuły, w których Habilitant publikuje swoje dane, ukazały się w czasopismach międzynarodowych bardzo wysokiego poziomu. Wszędzie wykorzystuje on nowoczesne metody mikrobiologii molekularnej. Niestety dr A. Dobrowolski nie podaje ogólnego współczynnika wpływu (IF) wszystkich publikacji oraz liczby cytowań, jednak według bazy Scopus jego indeks Hirscha wynosi 17, a ogólna liczba cytowań to 1034.

Habilitant także wykazywał się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej. Wykonywał On pracę doktorską, jak już wspominałem, w Holandii. W 2013 r. odbył dwumiesięczne szkolenie Top500 Innovators w Uniwersytecie Stanford, USA, a w 2013 i 2015 uzyskiwał granty na uczestnictwo w konferencjach naukowych *FEMS Young Scientist Meeting Grants*. W 2017 r. odbył on kilkumiesięczny staż w laboratorium Dr. I. Borodinej w Duńskim Uniwersytecie Technicznym (DTU) w ramach programu EMBO



short-term fellowship. Podczas stażu dr A. Dobrowolski nauczył się wykorzystania systemu CRISPR/Cas9 oraz techniki EasyCloneYALI, dla drożdży *Y. lipolytica*. Współpracował także z dr hab. inż. Darią Wieczorek z Katedry Technologii i Analizy Instrumentalnej, Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu. Celem tej współpracy były badania nad wpływem nowo zsyntetyzowanych surfaktantów na mikroorganizmy. Wyniki współpracy podlegają zastrzeżeniu patentowemu oraz opublikowane zostały w dwóch artykułach.

Niestety mam wrażenie, że Habilitant pisał autoreferat w dużym pośpiechu, gdyż w tekście doszukać się można licznych literówek i słowa angielskie, dla przykładu: s.6 „profil kasów tłuszczowy” powinno być „profil kwasów tłuszczowych”; s. 10 „GDN1” powinno być „GND1”; s. 13 „11.0 g/L and 3.0 g/L” powinno być „11.0 g/L i 3.0 g/L”; s. 15 „byłe” powinno być „byłem”, itd.

Habilitant ujawnia także bogate plany na przyszłość, które zawierają wspólną hodowlę drożdży i alg (projekt złożony z kolegami z Uniwersytetu Leuven, Belgia, Weave-Unisono w tym temacie); a także badanie mikrobiologicznej elektrosyntezy (MES) do bio-elektrorecyklingu CO₂, które zaplanowano prowadzić wspólnie z kolegami z naukowcami z Uniwersytetu Girona, Hiszpania (projekt złożono do NAWA w konkursie Bekker w tym temacie). Niestety o planach kontynuacji dotychczasowych badań Habilitant wspomina bardzo krótko i ogólnie, więc trudno zrozumieć jakie konkretne badania zostaną rozwinięte i na czym będą one polegać.

Podsumowując, dorobek Pana dr Adama Dobrowolskiego oceniam jako bardzo dobry. Przedłożona do oceny dokumentacja wskazuje, że Habilitant jest doświadczonym naukowcem o ukierunkowanych zainteresowaniach badawczych będąc jednym z wiodących specjalistów w Polsce w dziedzinie biotechnologii drożdży.

IV. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę.

Od czasu rozpoczęcia pracy w Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu w 2010 r. Habilitant prowadził zajęcia laboratoryjne, a od 2014 r. prowadził wykłady z przedmiotu *Podstawy biologii komórki*, dla I-go roku studiów kierunku biotechnologia. Prowadził on także zajęcia dydaktyczne z przedmiotów *Biochemia*, *Mikrobiologia*, *Biologia molekularna*, *Inżynieria genetyczna*, *Podstawy genetyki*. Był również zaangażowany jako promotor



pomocniczy doktorantki (Pani Aneta Urbanek) oraz sprawował opieką naukową nad magistrantami (łącznie 13) oraz inżynierantami (łącznie 13). Każdego roku miał pod opieką studentów zagranicznych z programu Erasmus+, dla których prowadził zajęcia laboratoryjne w dziedzinie biologii molekularnej. Był recenzentem 20 prac magisterskich i 17 prac inżynierskich. Ma liczne osiągnięcia organizacyjne, w tym, w 2017 r. był członkiem Komitetu Organizacyjnego konferencji 13th *International Conference on Renewable Resources and Bio-refineries (RRB)* we Wrocławiu i przewodniczącym sesji *Single Cell Oil Production* na tejże konferencji, a w 2019 r. był członkiem Komitetu Naukowego, 15th *International Conference on Renewable Resources and Bio-refineries (RRB)*, w Tuluzie, Francja, oraz przewodniczącym sesji *Valorization of Biomass Waste Streams* na tejże konferencji. W 2022 r. Habilitant był współorganizatorem Pracowni dla Zrównoważonego Biorozwoju w Instytucie Biologii Środowiskowej Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.

Może on poszczycić się również osiągnięciami popularyzującymi naukę, zaliczyć do nich można zwłaszcza wywiad w Gazecie Wyborczej po uzyskaniu grantu Sonata Bis 7 Narodowego Centrum Nauki. W latach 2015-2022 był zdobywcą nagród Rektora UPWr: naukowych zespołowych (6), naukowych indywidualnych (3) oraz organizacyjnych (1).

Podsumowując ten zakres osiągnięć, uważam że dr Adam Dobrowolski spełnia wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.

V. Podsumowanie i wniosek końcowy

Po analizie wkładu wskazanego osiągnięcia naukowego w rozwój uprawianej przez Pana dr Adama Dobrowolskiego dyscypliny naukowej oraz po szczegółowym zapoznaniu się z dorobkiem naukowym dr Adama Dobrowolskiego, tj.: naukowo-badawczym, dydaktycznym, popularyzatorskim, organizacyjnym, a także współpracy międzynarodowej, w tym dotyczącym prowadzenia działalności naukowej w więcej niż jednym ośrodku, stwierdzam, że dr Adam Dobrowolski w pełni spełnia kryteria stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego określone w art. 219 ust.1 pkt 2, Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. Uważam, że w chwili obecnej Pan dr A. Dobrowolski jest jednym z najlepszych specjalistów w dziedzinie drożdży niekonwencjonalnych w Polsce. Z uwagi zatem na powyższe popieram wniosek dr Adama Dobrowolskiego o nadanie stopnia naukowego



doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne.

Rzeszów, 15.03.2024 r.

Andriy Sybirnyy