

Recenzja

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

Pana dr Adama Jana 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 Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Biologiczne Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu z dnia 12 grudnia 2023 r, przekazanej pismem Pani Prof. dr hab. Inż. Edyty Kostrzewy-Susłow, Przewodniczącej Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Biologiczne UPWr. Recenzja została wykonana w oparciu o przygotowane przez Habilitanta dokumenty:

1. wniosku kierowanego do RNDNB, UPWr za pośrednictwem Rady Doskonałości Naukowej,
2. potwierdzonej za zgodność z oryginałem kopii dyplomu stwierdzającego posiadanie stopnia doktora nauk przyrodniczych,
3. autoreferatu Habilitanta przedstawiającego główne i pozostałe osiągnięcia naukowe, informacje o działalności naukowej realizowanej w więcej niż jednej instytucji naukowej, jak również informacje o działalności dydaktycznej, popularyzatorskiej i organizacyjnej,
4. wykazu osiągnięć naukowych,
5. dokumentacji osiągnięć naukowych w postaci publikacji składających się na osiągnięcie naukowe, oświadczeń współautorów w/w publikacji określających indywidualny wkład każdego z nich w powstanie prac, analizy bibliometrycznej osiągnięć Habilitanta, dokumentów potwierdzających otrzymanie grantów, stypendiów, oraz odbycie staży.

I. Sylwetka Habilitanta

Pan dr Adam Dobrowolski jest absolwentem kierunku Biologia Uniwersytetu Wrocławskiego, gdzie obronił dyplom magistra biologii w 2004 r. W roku 2012 na podstawie cyklu 6 publikacji naukowych przygotowanych pod kierunkiem Dr. Juke Lolkema na Uniwersytecie w Groningen, w

Holandii, Habilitant uzyskał stopień doktora nauk przyrodniczych. Jeszcze przed formalną obroną doktoratu na Uniwersytecie w Groningen, Pan dr Dobrowolski został zatrudniony w Katedrze Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności UPWr, gdzie pracował do 2022 roku. W chwili obecnej Habilitant jest zatrudniony na stanowisku adiunkta w Pracowni dla Zrównoważonego Biorozwoju, Instytutu Biologii Środowiskowej, UPWr.

II. Ocena osiągnięcia naukowego

Jako osiągnięcie naukowe wynikające z art. 221 ust. 5 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce dr Dobrowolski przedstawił cykl 5 powiązanych tematycznie publikacji naukowych, dotyczących biosyntezy olejów mikrobiologicznych przez drożdże *Yarrowia lipolytica* z alternatywnych źródeł węgla. Prace te zostały opublikowane w latach 2016-2022 w renomowanych czasopismach z listy JCR o zasięgu międzynarodowym, w tym m.in. *Bioresource Technology* czy *Microbial Cell Factories*. Wszystkie prace wchodzące w skład cyklu habilitacyjnego to prace eksperymentalne. Łącznie prace te były cytowane blisko 200 razy (wg bazy WoS; 242 razy wg bazy GS). Habilitant jest pierwszym i korespondencyjnym autorem w 4 na 5 publikacji cyklu habilitacyjnego, a pierwszym autorem (bez roli autora korespondencyjnego) w 1 publikacji. Wyznaczniki te, czyli: i) renomowane, uznane przez środowisko naukowe czasopisma, w których Habilitant publikuje swoje wyniki, ii) rola wiodącego autora we wszystkich publikacjach, oraz iii) liczba cytowań tychże prac jednoznacznie wskazują na kluczową rolę dr Dobrowolskiego w procesie powstania prac, jak również – na ich znaczący, i zauważony przez środowisko naukowe, wkład w rozwój dyscypliny.

Przedstawione w załączniku 5 (Dokumentacja osiągnięć naukowych) oświadczenia Habilitanta i współautorów publikacji pozwalają na jednoznaczną ocenę wkładu poszczególnych współautorów w powstanie każdej z prac. Z oświadczeń tych wynika, że kandydat do stopnia doktora habilitowanego uczestniczył w opracowywaniu koncepcji pracy, zaplanowaniu prac eksperymentalnych, analizie danych i napisaniu manuskryptu we wszystkich tych pracach. Ponadto, dr Dobrowolski zrealizował większość prac eksperymentalnych przedstawionych w artykułach. Bardzo wysoko oceniam zakres kompetencji dr Dobrowolskiego i szerokie spektrum technik, jakimi się posługuje – od biologii molekularnej, poprzez hodowle bioreaktorowe i techniki analityczne.

Przedstawione w cyklu habilitacyjnym publikacje naukowe każdorazowo dotyczą hodowli drożdży *Y. lipolytica* (dzikich lub modyfikowanych genetycznie) w mediach zawierających odpadowe lub nietypowe komponenty i, następujących po etapie hodowli, analiz (głównie całkowitej zawartości lipidów i profilu kwasów tłuszczowych). W ten sposób, hipotezy dotyczące istotności danego/badanego genu w procesie syntezy lipidów są weryfikowane najpierw w typowych dla biologii

molekularnej warunkach, a następnie w hodowlach zawierających elementy procesów przemysłowych.

Tematyka podjęta przez Dr Dobrowolskiego doskonale wpisuje się w światowy nurt zrównoważonej gospodarki i jej transformacji z „opartej na węglu” na gospodarkę opartą na odnawialnych źródłach energii i surowcach. Praktycznym aspektem prac prowadzonych przez Habilitanta jest konstruowanie genetycznie modyfikowanych szczepów zdolnych do prowadzenia wydajnej biosyntezy lipidów (niekiedy o nietypowym i pożądanym składzie) z surowców łatwo dostępnych (woda morska/algi) lub odpadowych. Za obiekt biologiczny w swoich badaniach dr Dobrowolski wybrał drożdże niekonwencjonalne *Y. lipolytica*, które posiadają natywną zdolność do efektywnej asymilacji lipidów z medium, jak i syntezy tych składników *de novo*. Chcąc uczynić ten bioprocess bardziej efektywnym i zrównoważonym w kontekście przemysłowym, Habilitant przeprowadza szereg badań, które wskazują obiecujące kierunki do dalszych prac pilotowych. Jak sam Habilitant wskazuje, uzyskane oleje mikrobiologiczne mogą znaleźć zastosowanie w przemyśle paliwowym, jako suplementy diety czy dodatki do pasz zwierzęcych. W naszych obecnych uwarunkowaniach geopolitycznych i technologicznych nie wszystkie te zastosowania wydają się być natychmiast realne. Jak choćby zastosowanie wody morskiej jako bazy medium hodowlanego, która przez wzgląd na zawartość jonów chlorkowych będzie promować korodowanie instalacji. Jednakże w mojej opinii, wiele z obecnie opracowywanych bioprocessów to procesy przyszłości, które pozwolą zareagować na nieprzewidywalnie zmieniające się warunki życia i dostępności rozmaitych surowców na Ziemi. Ich opracowywanie i doskonalenie jest konieczne dla rozwoju, ale także jest przejawem świadomości i przezorności społeczeństwa.

I tak, dr Dobrowolski w swoich pracach dokonuje oceny możliwości stosowania odpadowego glicerolu, (wystandaryzowanej bazy) wody morskiej, hydrolizatu z morskich alg, oraz niskiego pH w procesie biosyntezy lipidów przez drożdże *Y. lipolytica*. Ponadto, bada wpływ rozmaitych modyfikacji genetycznych na efektywność tego bioprocessu. W tym obszarze, konstruuje wektory umożliwiające nadekspresję poszczególnych genów natywnych dla genomu *Y. lipolytica*, w tym zaangażowanych w: i) syntezę lipidów (*DGA1* (acylotransferazy diacyloglicerolu), *SCT1* (acylotransferazy glicerolo-3-fosforanu)), ii) asymilację glicerolu (*GUT1* (kinazy glicerolu)), oraz iii) szlak pentozo fosforanowy (*TAL1* (transladolazy), *TKL1* (transketolazy), *RPE 1* (epimerazy pentozofosforanowej), *ZWF1* (dehydrogenazy glukozy-6-fosforanowej), oraz *GDN1* (dehydrogenazy 6-fosfoglukonianowej)). Wymienione geny są poddawane nadekspresji pojedynczo lub w kombinacjach. Za kluczowe osiągnięcia wynikające z przeprowadzonych przez Habilitanta badań naukowych uważam:

1. Wykazanie zależności pomiędzy składem surowca (odpadowego glicerolu) a profilem kwasów tłuszczowych syntetyzowanych *de novo* i akumulowanych w komórkach drożdży *Y. lipolytica* (H1). Tutaj początkowo moje wątpliwości dotyczyły rodzaju zanieczyszczeń obecnych w odpadowym surowcu. Wiadomo, że poza metanolem (usunięty podczas autoklawowania) i jonami metali (skład określony), w skład zanieczyszczeń wchodzi właśnie tłuszcze (nieprzereagowane) oraz wolne kwasy tłuszczowe. Łatwo można wyobrazić sobie sytuację, że zmienny profil kwasów tłuszczowych oznaczony w komórkach *Y. lipolytica* wynika z asymilacji tych właśnie zanieczyszczeń, a nie zróżnicowanej syntezy *de novo*. Natomiast Autorzy przezornie dokonują oznaczenia zawartości lipidów w odpadowych glicerolach (0 – 0.4%), co skutecznie oddala tę wątpliwość. W tym zakresie ciekawe byłoby dokonanie analizy zależności pomiędzy rodzajem zanieczyszczeń (np. jonów metali, których stężenia były różne nawet o dwa rzędy wielkości) a uzyskanym profilem kwasów tłuszczowych. Doskonała znajomość metabolizmu lipidów w komórkach *Y. lipolytica* mogłaby pozwolić Habilitantowi na wyciągnięcie interesujących wniosków na temat możliwości kształtowania profilu kwasów tłuszczowych zmiennym składem medium hodowlanego - jak w przypadkach produkcji kwasów organicznych i jonów metali [1–4]. Ale być może takie analizy zostały już przeprowadzone.
2. Wykazanie przydatności syntetycznej wody morskiej (H2) i hydrolizatu z makroalg *Saccharina latissima* (H5) jako komponentów medium hodowlanego do propagacji biomasy i syntezy lipidów przez drożdże *Y. lipolytica*. Zdolność tego gatunku drożdży do wzrostu w obecności soli nieorganicznych mogła być spodziewana, natomiast prace Habilitanta pokazały, że plon biomasy jest *de facto* wyższy niż w przypadku wzrostu w medium przygotowanym na bazie wody destylowanej, co jest wynikiem nieoczekiwanym. Jest to cenna obserwacja. Choć dla większej mocy tego stwierdzenia zabrakło analizy statystycznej z przeprowadzonych powtórzeń, to wynik stężenia biomasy aż o ponad 10 g/L (w hodowlach bioreaktorowych) przemawia za słusznością tego stwierdzenia. Z kolei bardzo odkrywczym i ciekawym pomysłem było wykorzystanie hydrolizatu biomasy brunatnic jako źródła węgla dla wzrostu drożdży. Według mojej najlepszej wiedzy takie prace nie były uprzednio prowadzone dla tego gatunku drożdży, a biorąc pod uwagę skład chemiczny hydrolizatu (m.in. wysoka zawartość mannitolu) i uzdolnienia biochemiczne *Y. lipolytica* (zdolność do utylizacji mannitolu) takie połączenie jest szczególnie uzasadnione (nie odnosząc się do dalszych korzyści płynących z wykorzystania szybkorosnącej, łatwo dostępnej i nie zawierającej lignin biomasy). W tym aspekcie, wysoko-mannitolowy ekstrakt z morskizyna zawierał nieokreślone inhibitory, które hamowały wzrost drożdży, czego natomiast nie obserwowano w przypadku hydrolizatu z gatunku *Saccharina latissima*. Mam nadzieję, że prace w tym obszarze będą kontynuowane i dzięki nowym

odkryciom (jak wspomniany gen zaangażowany w utylizację mannitolu), optymalizacji składu podłoża (aby nie było konieczne stosowanie drogich suplementów - YNB) i sposobu przygotowania hydrolizatu (zwiększającego uzysk mannitolu z biomasy), będzie możliwe zaproponowanie ciekawego bioprosesu o wysokim potencjale aplikacyjnym.

3. Wykazanie promującego wpływu nadekspresji genu *SCT1* (acylotransferazy glicerolo-3-fosforanu) na zwiększenie (10-krotne) udziału wartościowych nienasyconych kwasów tłuszczowych w oleju mikrobiologicznym (H3), oraz korzystnej ko-ekspresji genów *DGA1/TKL1* dla zwiększenia produkcji biomasy i zawartości lipidów w komórkach *Y. lipolytica* (H4). Tutaj niemałym zaskoczeniem było wykazanie, że to właśnie transketolaza, a nie jedna z dwóch badanych dehydrogenaz, bezpośrednio zaangażowanych w dostarczanie cennych dla lipidogenezy równoważników redukcyjnych NADPH, powodowała zwiększoną syntezę lipidów *de novo*. Jest to ciekawe i wartościowe odkrycie.

W obu tych pracach (H3 i H4) dodatkowym elementem badanym była zdolność nowoskonstruowanych szczepów do wzrostu i biosyntezy lipidów w niskim pH (3.0). Ciekawą obserwacją była zwiększona akumulacja lipidów w obniżonym pH w porównaniu do pH 6, co argumentowano przekierowaniem strumienia węgla z syntezy kwasu cytrynowego do syntezy lipidów. Rzeczywiście, z poprzednich badań wiadomo, że niskie pH ogranicza syntezę kwasów organicznych przez komórki *Y. lipolytica*. Natomiast tutaj wykorzystano tę zależność do intensyfikacji syntezy lipidów. Pogłębione badania na ten temat prowadzono niemalże równolegle w innym zespole, gdzie wykazano, że to poziom ekspresji transporterów kwasu cytrynowego jest odpowiedzialny za to zjawisko [5]. Pierwotnie moją wątpliwość budziło zastosowanie buforu cytrynianowego do stabilizacji pH na poziomie 3.0 w hodowlach wstrząsanych w niskiej skali, trwających 120 h, biorąc pod uwagę zdolność drożdży *Y. lipolytica* do re-utylizacji kwasu cytrynowego. Znacznie bardziej odpowiedni wydaje się być ostatnio zaproponowany bufor maleinowy [6]. Natomiast kolejne hodowle, które potwierdzały te obserwacje, były prowadzone w bioreaktorach, gdzie pH było stabilizowane za pomocą nieorganicznych regulatorów.

Podsumowując, stwierdzam iż osiągnięcie naukowe dr Adama Dobrowolskiego udokumentowane cyklem 5 oryginalnych artykułów naukowych wnosi istotny wkład do rozwoju uprawianej przez Habilitanta dyscypliny naukowej i tym samym spełnia ustawowy warunek stawiany kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego.

III. Ocena pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

Pozostały dorobek naukowy dr Dobrowolskiego, tj., z wyłączeniem prac wskazanych jako osiągnięcie habilitacyjne, Habilitant grupuje w cztery obszary badawcze. Pierwszy z nich dotyczy modelowania i eksperymentalnej weryfikacji prawidłowości predykcji struktur transporterów błonowych wykorzystując profile hydrofobowości jako narzędzie w tym zakresie. Badania te były prowadzone w zespole na Uniwersytecie w Groningen, a wyniki badań zostały opublikowane w postaci 6 artykułów w bardzo dobrych czasopismach. Kolejny obszar badań to szczegółowe poznanie szlaku metabolizmu (biosyntezy i utylizacji) erytrytolu; który to obszar stał się flagowym dla zespołu, w którym pracuje Habilitant. Wraz z Kolegami, Dr Dobrowolski dokonał bardzo istotnego odkrycia dla środowiska naukowców pracujących z drożdżami *Y. lipolytica* i w obszarze syntezy erytrytolu, mianowicie dokonał charakterystyki tzw. klastra utylizacji erytrytolu w genomie *Y. lipolytica*; w kolejnych pracach dokonując charakterystyki funkcjonalnej kodowanych tam genów [7–10]. Równoległe prowadzone badania przez zespół francusko-belgijski łącznie uzupełniały ówczesne braki w wiedzy na ten temat, przyczyniając się do poznania molekularnych podstaw metabolizmu erytrytolu w drożdżach *Y. lipolytica* [11,12]. Zagadnienie jest o tyle ważne, że gatunek ten jest komercyjnie wykorzystywany do syntezy tego związku. Wyniki tych badań zostały opublikowane w cyklu 7 artykułów naukowych. Kolejny wyróżniony przez Habilitanta obszar badań, podobnie, jak poprzednie, dotyczy drożdży *Y. lipolytica* i ich wykorzystania dla zrównoważonego rozwoju gospodarki. W tym zakresie Autorzy wykorzystali *Y. lipolytica* jako platformę do nadekspresji genów kodujących białka zaangażowane w degradację tworzyw sztucznych. Ostatnie wskazane przez Habilitanta osiągnięcie naukowe dotyczy znacznie odmiennego obszaru badań, ale jednak powiązanego z wykształceniem Habilitanta, jako biologa-mikrobiologa. Wraz z Kolegami, Dr Dobrowolski badał aktywność bójczą nowych surfaktantów względem powszechnych patogenów i drobnoustrojów psujących żywność. Wyniki tych badań były zarówno publikowane w postaci dwóch artykułów naukowych, jak i są przedmiotem dwóch zastrzeżeń patentowych.

łącznie, Habilitant może poszczycić się znacznym dorobkiem publikacyjnym, obejmującym 29 artykułów opublikowanych w czasopismach z listy JCR, łącznie cytowanych około 900 razy (w zależności od bazy danych). Jest to doskonały wynik. Ponadto, Dr Dobrowolski jest współautorem patentów (z całości dokumentacji wynika, że pięciu). Nieco skromniej prezentuje się aktywność Habilitanta w zakresie prezentacji wyników swoich badań w trakcie wystąpień konferencyjnych (dwa wykłady w trakcie doktoratu i dwa po), czy aktywność jako recenzenta (15 artykułów). Może być jednak tak, że Habilitant starannie dobiera zarówno wydarzenia naukowe, jak i prace, które recenzuje, tak, aby odpowiadały Jego profilowi naukowemu.

Jak wynika z przedstawionego autoreferatu, Dr Dobrowolski posiada bardzo szerokie doświadczenie w pracy w różnych zespołach naukowych, także zagranicznych, co znajduje potwierdzenie w dorobku Habilitanta. Przede wszystkim, Dr Dobrowolski sam kierował zespołami badawczymi realizującymi dwa kierowane przez Niego projekty (Iuventus Plus 2013-2016, a od 2018 - Sonata Bis). Jest to niezwykle ważne dla oceny potencjału kandydata do stopnia doktora habilitowanego, bowiem w tym postępowaniu, ocenie podlega zdolność do samodzielnej pracy naukowej. Tutaj dorobek Dr Dobrowolskiego nie budzi żadnych zastrzeżeń. Ponadto, Habilitant pełnił rolę Wykonawcy w pięciu innych projektach badawczych finansowanych ze źródeł NCN i NCBiR. Jak wskazuje dokumentacja, projekty te w większości dotyczyły wykorzystania drożdży *Y. lipolytica* w różnych bioprocessach. Tak zbudowany dorobek pozwala stwierdzić, że Dr Dobrowolski jest specjalistą w swojej dziedzinie, posiadającym rozległą wiedzę i doświadczenie w badanym obszarze.

Kolejnym istotnym parametrem podlegającym ocenie w postępowaniu habilitacyjnym jest udokumentowana aktywność naukowa w więcej niż jednej jednostce. W tym obszarze Dr Dobrowolski spełnia stawiane kryteria ponadprzeciętnie. Poza realizacją stażu naukowego jako student w ramach wymiany Erasmus, Dr Dobrowolski pracę doktorską zrealizował w Uczelni zagranicznej (Groningen, Holandia). Po powrocie pracował w KBiMŻ, UPWr, jednocześnie odbywając kolejne staże naukowe w prestiżowych ośrodkach badawczych, jak np. zespół Prof. Iriny Borodiny w Duńskim Uniwersytecie Technicznym. Dr Dobrowolski nawiązał także owocną współpracę z badaczami z kraju, z Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu. W tym kontekście, także dalsze plany badawcze Dra Dobrowolskiego przedstawiają się niezwykle imponująco. Mianowicie, Habilitant nawiązał współpracę z naukowcami z Leuven w Belgii i ze Szwecji, co zaowocowało złożeniem wspólnej aplikacji grantowej; a prawdopodobnie w chwili obecnej odbywa staż naukowy w Gironie w Hiszpanii, gdzie wspólnie z naukowcami z dwóch tamtejszych jednostek pracuje nad mikrobiologiczną elektrosyntezą. Ponadto, Habilitant odbył staż szkoleniowy na Uniwersytecie Stanforda w USA, gdzie doskonalił swoje umiejętności w zakresie innowacyjności i komercjalizacji badań. Taka mobilność naukowa i wszechstronność zdecydowanie zasługują na uznanie.

Podsumowując, wysoko oceniam zarówno dotychczasowy dorobek naukowy dr Dobrowolskiego, jak i Jego potencjał badawczy. Przedstawiona dokumentacja pozwala upewnić się, że Kandydat do stopnia dr habilitowanego jest ukształtowanym dojrzałym badaczem, o jasno określonym profilu zainteresowań, który będzie kontynuować w dalszej pracy naukowej, rozwijając kolejne ciekawe wątki. Jego zainteresowania naukowe, jak i posiadany warsztat, oraz wskazane ambitne cele i poczynione kroki w kierunku ich realizacji, nie budzą najmniejszych obaw, co do dalszej pracy naukowej.

IV. Ocena aktywności dydaktycznej, popularyzatorskiej i organizacyjnej

Jako pracownik naukowo-dydaktyczny dr Dobrowolski jest zaangażowany w realizację zajęć dydaktycznych na UPWr, oraz sprawuje opiekę nad Dyplomantami. Jak Habilitant wskazuje, opiekę nad magistrantami oraz realizację kursu mikrobiologii powierzono Mu już w trakcie studiów doktoranckich. Wymienione w dokumentacji przedmioty, które prowadzi Dr Dobrowolski to głównie zajęcia laboratoryjne z kluczowych w procesie kształcenia studentów kierunków przyrodniczych przedmiotów, jak biochemia, biologia molekularna czy mikrobiologia. Co więcej, Habilitant prowadzi także wykłady z przedmiotu *podstawy biologii komórki*, oraz zajęcia laboratoryjne dla studentów zagranicznych. O gotowości do podjęcia samodzielnej pracy naukowej dr Dobrowolskiego świadczy też fakt, iż wypromował On aż 26 dyplomantów, jak również sprawował opiekę naukową nad studentami z wymiany zagranicznej i doktorantami. W przewodzie doktorskim zakończonym w 2022 roku, Dr Dobrowolski pełnił funkcję promotora pomocniczego, co zapewne pozwoliło zdobyć niezbędne doświadczenie i niewątpliwie wskazuje na Jego gotowość do podjęcia samodzielnej opieki nad Doktorantem.

Dotychczasowa działalność popularyzatorska wskazana przez Habilitanta sprowadzała się do udzielenia wywiadów dla mediów, promujących prowadzone badania. W kwestii działalności organizacyjnej, Dr Dobrowolski aktywnie uczestniczył w organizacji międzynarodowej konferencji z serii RRB edycja 13 (International Conference on Renewable Resources and Biorefineries), która miała miejsce w Jego macierzystej Jednostce. W kolejnej edycji tej konferencji, która odbyła się we Francji w Tuluzie, Habilitant pełnił funkcję Przewodniczącego sesji, co wskazuje na Jego rozpoznawalność w dziedzinie na arenie międzynarodowej. Natomiast w ostatnim czasie, Dr Dobrowolski współorganizował nowe laboratorium – Pracownię dla Zrównoważonego Biorozwoju na UPWr.

Podsumowując ten aspekt osiągnięć stwierdzam, iż dorobek popularyzatorski i organizacyjny, a zwłaszcza dydaktyczny jest w pełni wystarczający i spełnia wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.

V. Podsumowanie i wniosek końcowy

Biorąc pod uwagę istotny wkład wskazanego osiągnięcia naukowego do rozwoju uprawianej przez Habilitanta dyscypliny naukowej, Jego wartościowy dorobek naukowy nie objęty cyklem habilitacyjnym, działalność dydaktyczną, popularyzatorską, organizacyjną oraz wybitne osiągnięcia na tle współpracy naukowej i umiędzynarodowienia nauki **stwierdzam, że dr Adam Jan 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. Na tej podstawie wnoszę do Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Biologiczne Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu o nadanie **dr Adamowi Dobrowolskiemu stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne.**

Z wyrazami szacunku,

dr hab. Ewelina Celińska, Prof. UPP

Bibliografia:

1. Tomaszewska-Hetman L, Rywińska A, Lazar Z, Rymowicz W. Enhancement of α -Ketoglutaric Acid Production by *Yarrowia lipolytica* Grown on Mixed Renewable Carbon Sources through Adjustment of Culture Conditions. *Catalysts*. 2022;13:14.
2. Kamzolova S V., Morgunov IG. Optimization of medium composition and fermentation conditions for α -ketoglutaric acid production from biodiesel waste by *Yarrowia lipolytica*. *Appl Microbiol Biotechnol*. 2020;104:7979–89.
3. Kamzolova S V., Chigliantseva MN, Lunina JN, Morgunov IG. α -Ketoglutaric acid production by *Yarrowia lipolytica* and its regulation. *Appl Microbiol Biotechnol*. 2012;96:783–91.
4. Kamzolova S V., Dedyukhina EG, Samoilenko VA, Lunina JN, Puntus IF, Allayarov RL, et al. Isocitric acid production from rapeseed oil by *Yarrowia lipolytica* yeast. *Appl Microbiol Biotechnol*. 2013;97:9133–44.
5. Zhang S, Jagtap SS, Deewan A, Rao C V. pH selectively regulates citric acid and lipid production in *Yarrowia lipolytica* W29 during nitrogen-limited growth on glucose. *J Biotechnol*. 2019;290:10–5.
6. Gorczyca M, Białas W, Nicaud J-M, Celińska E. 'Mother(Nature) knows best' – hijacking nature-designed transcriptional programs for enhancing stress resistance and protein production in *Yarrowia lipolytica*; presentation of YaliFunTome database. *Microb Cell Fact*. 2024;23:26.
7. Janek T, Dobrowolski A, Biegalska A, Mirończuk AM. Characterization of erythrose reductase from *Yarrowia lipolytica* and its influence on erythritol synthesis. *Microb Cell Fact*. 2017;16:1–13.
8. Szczepańczyk M, Rzechonek DA, Dobrowolski A, Mirończuk AM. The overexpression of yali0b07117g results in enhanced erythritol synthesis from glycerol by the yeast *Yarrowia lipolytica*. *Molecules*. 2021;26.
9. Mirończuk AM, Biegalska A, Zugaj K, Rzechonek DA, Dobrowolski A. A role of a newly identified isomerase from *Yarrowia lipolytica* in erythritol catabolism. *Front Microbiol*. 2018;9.
10. Rzechonek DA, Neuvéglise C, Devillers H, Rymowicz W, Mirończuk AM. EUF1-A newly identified gene involved in erythritol utilization in *Yarrowia lipolytica*. *Sci Rep*. 2017;7.
11. Carly F, Steels S, Telek S, Vandermies M, Nicaud J-M, Fickers P. Identification and characterization of EYD1, encoding an erythritol dehydrogenase in *Yarrowia lipolytica* and its application to bioconvert erythritol into erythrulose. *Bioresour Technol*. 2018;247:963–9.
12. Carly F, Gamboa-Melendez H, Vandermies M, Damblon C, Nicaud JM, Fickers P. Identification and characterization of EYK1, a key gene for erythritol catabolism in *Yarrowia lipolytica*. *Appl Microbiol Biotechnol*. 2017;101:6587–96.