

Poznań, 14 grudnia 2023 r.

prof. UPP dr hab. inż. Joanna Zeyland
Katedra Biochemii i Biotechnologii
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
joanna.zeyland@up.poznan.pl

Ocena

osiągnięcia naukowego będącego podstawą ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego pt. „*Aktywność metaboliczna drożdży *Saccharomyces cerevisiae* w procesie biokonwersji hydrolizatów lignocelulozowych uzyskiwanych z biomasy wywarów gorzelniczych poddanych różnym metodom obróbki wstępnej*” oraz osiągnięć naukowych, dydaktycznych oraz organizacyjnych dr. Dawida Mikulskiego.

Podstawa wykonania oceny

Oceny osiągnięć podjęłam się na podstawie pisma z dnia 18.11. br. podpisanego przez dr. hab. Igora Chybickiego, prof. uczelni, Przewodniczącego Rady Dziedziny Nauk Ścisłych i Przyrodniczych Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy. Uchwałą UKW nr 4/2023/2023 z dnia 17.10. br. Rady Dziedziny Nauk Ścisłych i Przyrodniczych zostałam powołana w skład komisji habilitacyjnej w charakterze recenzenta, w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego dr. Dawidowi Mikulskiemu w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne, wszczętym w dniu 16.05. br. Ocenę sporządziłam na zgodnie z art. 221 ust. 8 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce według kryterium zawartym w art. 219 ust. 1 pkt. 2 (Dz. U. z 2023 r. poz. 742).

Ocenę w/w osiągnięć wykonałam w oparciu o przygotowaną przez Habilitanta dokumentację w wersji papierowej (P) i/lub elektronicznej (E), która obejmowała: (E) wniosek przewodni o przeprowadzenie postępowania, (E) dane wnioskodawcy, (E) dyplom, (E/P) autoreferat, (E) wykaz osiągnięć naukowych albo artystycznych, (E/P) publikacje oznaczone 4.2.1. - 4.2.7., (E) załączniki oznaczone 3.1a - 3.7b – oświadczenia współautorów, (E) załączniki oznaczone 3.8 - 4.3 – zaświadczenia, nagrody, wyróżnienia i in. Wersja elektroniczna dokumentacji została przygotowana zarówno w języku polskim oraz angielskim. Treść dostarczonych dokumentów jest zgodna z zaleceniami Rady Doskonałości Naukowej w związku z kompetencją tej Rady wyrażoną w art. 221 ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2023 r. poz. 742) dotyczącą dokonywania oceny formalnej wniosków w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego.

Sylwetka Habilitanta

Pan dr Dawid Mikulski uzyskał tytuł zawodowy magistra biologii na Uniwersytecie Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, wcześniej uzyskując licencjat biologii w Akademii Bydgoskiej. Stopień naukowy doktora nauk biologicznych w dyscyplinie biologia uzyskał w 2015 r. w Uniwersytecie Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy przedkładając do oceny pracę pt. „Wpływ hydrolizy kompleksów fitynowych w podłożach skrobiowych o wysokim ekstrakcie (HG) na aktywność fermentacyjną drożdży *Saccharomyces cerevisiae*”. Od 2007 roku dr Dawid Mikulski zatrudniony jest w Uniwersytecie Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, najpierw jako pracownik naukowo-techniczny, później asystent naukowo-dydaktyczny, a obecnie adiunkt badawczo-dydaktyczny.

Dorobek naukowy Habilitanta

Całkowity dorobek naukowy Habilitanta na dzień wszczęcia postępowania to 33 artykuły naukowe (9 przed uzyskaniem stopnia doktora/24 po uzyskaniu stopnia doktora). Całkowita punktacja MEiN dla czasopism, w których artykuły zostały opublikowane wyniosła 2610 (222/2388), analogicznie sumaryczny IF wyniósł 131,984 (18,026/113,958). Łączna liczba cytowań opublikowanych przez Habilitanta prac wyniosła 416 wg *Scopus* i 365 wg *WoS*. Indeks Hirscha to 10. W skład dorobku weszły także 34 komunikaty zjazdowe, 209 wykonanych ekspertyz i analiz zleconych. Habilitant wykonał również 80 recenzji artykułów naukowych, pełnił rolę edytora numerów specjalnych czasopism *Catalysts* i *Processes*, był członkiem rady recenzentów czasopisma *Food*. Dr Dawid Mikulski kierował dwoma projektami naukowymi finansowanymi ze środków NCN (PRELUDIUM, OPUS). Odbył 3-miesięczny staż naukowy w Instytucie Technologii Fermentacji i Mikrobiologii Politechniki Łódzkiej.

Informacje o ocenianym osiągnięciu naukowym

Osiągnięciem naukowym, wskazanym przez Habilitanta jako podstawa ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego, jest wyodrębniony cykl tematycznie powiązanych siedmiu oryginalnych publikacji naukowych pod wspólnym tytułem „Aktywność metaboliczna drożdży *Saccharomyces cerevisiae* w procesie biokonwersji hydrolizatów lignocelulozowych uzyskiwanych z biomasy wywarów gorzelnicznych poddanych różnym metodom obróbki wstępnej”. W skład osiągnięcia naukowego, będącego podstawą ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego, wchodzi następujące artykuły:

4.2.1. Mikulski D., Kłosowski G. 2018. Efficiency of dilute sulfuric acid pretreatment of distillery stillage in the production of cellulosic ethanol. Bioresource Technology, 268, 424-433.

- 4.2.2. Mikulski D., Kłosowski G., Menka A., Koim-Puchowska B.** 2019. *Microwave-assisted pretreatment of maize distillery stillage with the use of dilute sulfuric acid in the production of cellulosic ethanol*. *Bioresource Technology*, 278, 318-328.
- 4.2.3. Mikulski D., Kłosowski G.** 2020. *Microwave-assisted dilute acid pretreatment in bioethanol production from wheat and rye stillages*. *Biomass and Bioenergy*, 136, 105528.
- 4.2.4. Mikulski D., Kłosowski G.** 2020. *Hydrotropic pretreatment on distillery stillage for efficient cellulosic ethanol production*. *Bioresource Technology*, 300, 122661.
- 4.2.5. Mikulski D., Kłosowski G.** 2021. *Microwave-assisted hydrotropic pretreatment as a new and highly efficient way to cellulosic ethanol production from maize distillery stillage*. *Applied Microbiology and Biotechnology* 105, 3381-3392.
- 4.2.6. Kłosowski G., Mikulski D.** 2021. *Impact of lignocellulose pretreatment by-products on *S. cerevisiae* strain Ethanol Red metabolism during aerobic and anaerobic growth*. *Molecules*, 26(4), 806.
- 4.2.7. Mikulski D., Kłosowski G.** 2022. *Integration of first- and second-generation bioethanol production from beet molasses and distillery stillage after dilute sulfuric acid pretreatment*. *BioEnergy Research* 15, 454-465.

Sumaryczny *Impact Factor* (IF) czasopism, w których powyższe publikacje zostały wydane wynosi 43,25, a liczba punktów MEiN 765. Łączna liczba cytowań prac stanowiących osiągnięcie naukowe wynosi 132 (wg *Web of Science*, na dzień wszczęcia postępowania) oraz 158 (wg *Scopus*, na dzień wszczęcia postępowania). Artykuły naukowe wchodzące w skład osiągnięcia zostały opublikowane w latach 2018-2022. W sześciu artykułach Habilitant jest pierwszym autorem, w jednym ostatnim, w jednym pełni rolę autora korespondencyjnego. Analizując załączone oświadczenia, w których wskazano udział autorów w powstanie poszczególnych prac należy stwierdzić, że Habilitant miał równoważny lub wykraczający ponad równoważny udział we wszystkich pracach. W przypadku pracy **4.2.2.: Mikulski D., Kłosowski G., Menka A., Koim-Puchowska B.** 2019. *Microwave-assisted pretreatment of maize distillery stillage with the use of dilute sulfuric acid in the production of cellulosic ethanol*. *Bioresource Technology*, 278, 318-328 zabrakło oświadczenia Pani Aleksandry Menki. Brak ten był wynikiem niemożliwości skontaktowania się z współautorką, a w oryginalnej publikacji nie umieszczono sekcji *authors' contribution*, z której można by wnioskować o udziale współautorki. Oświadczenie złożył zatem autor korespondencyjny pracy dr hab. Grzegorz Kłosowski, prof. uczelni i brak jest przesłanek, by oświadczenie to kwestionować. Na podstawie analizy danych naukometrycznych, tytułu osiągnięcia naukowego oraz treści i formatu cyklu siedmiu oryginalnych prac eksperymentalnych należy jednoznacznie stwierdzić, że zgłoszone osiągnięcie może stanowić podstawę do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne.

Ocena osiągnięcia naukowego

Do oceny przedłożono osiągnięcie naukowe pod tytułem „Aktywność metaboliczna drożdży *Saccharomyces cerevisiae* w procesie biokonwersji hydrolizatów lignocelulozowych uzyskiwanych z biomasy wywarów gorzelnicznych poddanych różnym metodom obróbki wstępnej”. Problematyka przedstawionego osiągnięcia naukowego wpisuje się w główny nurt badań naukowych Habilitanta, a ujęte w nim publikacje stanowią spójną i powiazaną całość. Osiągnięcie naukowe miało na celu określenie aktywności metabolicznej drożdży *Saccharomyces cerevisiae* w trakcie fermentacji alkoholowej podłoża celulozowych pozyskanych z biomasy wywarów gorzelnicznych, dając w ten sposób podwaliny do oszacowania i opracowania możliwości wykorzystania w/w biomasy jako substratu produkcji etanolu celulozowego.

Aktywność metaboliczna drożdży *Saccharomyces cerevisiae* wpływa na efektywność biokonwersji węglowodanów (będących źródłem węgla) w procesie fermentacji alkoholowej. Biorąc pod uwagę aspekty ekonomiczne, kwestie ekologiczne oraz skład chemiczny Habilitant zaproponował biomasę lignocelulozową poddaną wstępnej obróbce jako alternatywny surowiec dla omawianego procesu. W szczególności Habilitant zajął się oceną nowego źródła biomasy lignocelulozowej (frakcja stała wywaru gorzelnicznego) po obróbce wstępnej z użyciem rozcieńczonych kwasów i hydrotropów w warunkach podwyższonego ciśnienia (uzyskanego poprzez ogrzewanie konwencjonalne oraz promieniowanie mikrofalowe).

Biorąc pod uwagę przedstawiony problem badawczy, Habilitant poprawnie sformułował cztery hipotezy badawcze. Hipotezy kolejno dotyczyły: **(H1)** obecności składników troficznych w hydrolizatach celulozowych pozwalających na osiągnięcie wysokiej aktywności metabolicznej drożdży, **(H2)** występowania inhibitorów fermentacji generujących stres toksyczny, **(H3)** wpływu optymalizacji warunków obróbki wstępnej oraz **(H4)** wpływu delignifikacji na efektywność analizowanych procesów. W celu weryfikacji postawionych hipotez Habilitant zaplanował szereg bardzo szczegółowych zadań badawczych, którym przypisał oznaczenia **C1-C5**. Skoncentrowały się one na ocenie wpływu warunków obróbki wstępnej biomasy na hydrolizę enzymatyczną oraz powstawanie inhibitorów, ocenie wpływu produktów ubocznych na aktywność fermentacyjną oraz ocenie przydatności biomasy wywarów gorzelnicznych.

Pierwsza publikacja z cyklu, **4.2.1. Mikulski D.**, Kłosowski G. 2018. *Efficiency of dilute sulfuric acid pretreatment of distillery stillage in the production of cellulosic ethanol*. *Bioresource Technology*, 268, 424-433 koncentruje się na charakterystyce wywaru żytniego, pszenicznego i kukurydzianego jako potencjalnego źródła biomasy lignocelulozowej oraz ocenie jego przydatności do produkcji etanolu celulozowego po wstępnej obróbce rozcieńczonym kwasem siarkowym. W badaniach oceniano skuteczność różnych parametrów obróbki wstępnej rozcieńczonym kwasem siarkowym (temperatura 121°C lub 131°C, 30 lub 60 min, 0,1 lub 0,2 M H₂SO₄). Zoptymalizowano także proces hydrolizy enzymatycznej przygotowanego wywaru gorzelnianego. W przypadku wywaru

kukurydzianego zastosowano detoksykację w postaci ekstrakcji z użyciem węgla aktywnego celem obniżenia zawartości 5-hydroksymetylofurfuralu, będącego inhibitorem metabolizmu komórkowego drożdży. Następnie przeprowadzono proces fermentacji alkoholowej i oceniono jego efektywność na poziomie $35,44 \pm 1,45$ g/l w przypadku wywaru kukurydzianego. W przypadku wywarów pszenicznego oraz żytniego detoksykacja nie była niezbędna, a wydajność procesu fermentacji alkoholowej wyniosła odpowiednio: $16,33 \pm 0,75$ g/l i $20,66 \pm 0,28$ g/l.

Druga publikacja z cyklu, **4.2.2. Mikulski D.**, Kłosowski G., Menka A., Koim-Puchowska B. 2019. *Microwave-assisted pretreatment of maize distillery stillage with the use of dilute sulfuric acid in the production of cellulosic ethanol*. *Bioresource Technology*, 278, 318-328 dotyczy oceny skuteczności obróbki wstępnej biomasy wywaru kukurydzianego wspomaganą mikrofalami w produkcji etanolu celulozowego. Wysokie stężenie glukozy, niskie stężenie inhibitorów fermentacji oraz najwyższą wydajność enzymatycznej hydrolizy celulozy uzyskano dla parametrów: moc 300 W, ciśnienie 54 PSI, czas 15 min. Określono optymalną dawkę drożdży na poziomie 2g/l, która była niezależna od użytego stężenia biomasy. Zarówno detoksykacja podłoża z biomasy wywaru kukurydzianego oraz ich suplementacja wpływała na aktywność fermentacyjną drożdży, co zwiększało wydajność procesu oraz końcowe stężenie etanolu.

Trzecia publikacja z cyklu, **4.2.3. Mikulski D.**, Kłosowski G. 2020. *Microwave-assisted dilute acid pretreatment in bioethanol production from wheat and rye stillages*. *Biomass and Bioenergy*, 136, 105528 obejmuje również ocenę skuteczności obróbki wstępnej biomasy lignocelulozowej przy zastosowaniu mikrofal w warunkach j.w. (moc 300 W, ciśnienie 54 PSI, czas 15 min). Wyniki dotyczące najwyższego stężenia glukozy były zbieżne zarówno dla wywaru pszenicznego oraz żytniego (a wcześniej kukurydzianego). Wykazano również, że zbyt intensywna obróbka (ciśnienie 152 PSI) powoduje dehydratację glukozy, powstawanie kwasu lewulinowego i 5-hydroksymetylofurfuralu, co hamuje aktywność fermentacyjną drożdży.

Czwarta publikacja z cyklu, **4.2.4. Mikulski D.**, Kłosowski G. 2020. *Hydrotropic pretreatment on distillery stillage for efficient cellulosic ethanol production*. *Bioresource Technology*, 300, 122661 dotyczy oceny skuteczności delignifikacji hydrotropowej (z użyciem kumenosulfonianu sodu) biomasy wywaru pszenicznego, żytniego oraz kukurydzianego. W wyniku przeprowadzonych analiz uzyskanych wyników stwierdzono przydatność hydrotropu w postaci kumenosulfonianu sodu do obróbki wstępnej biomasy wywarów gorzelnicznych przy jednoczesnym braku negatywnego wpływu na aktywność metaboliczną drożdży.

Piąta publikacja z cyklu, **4.2.5. Mikulski D.**, Kłosowski G. 2021. *Microwave-assisted hydrotropic pretreatment as a new and highly efficient way to cellulosic ethanol production from maize distillery stillage*. *Applied Microbiology and Biotechnology* 105, 3381-3392 koncentruje się na ocenie przydatności skojarzonego zastosowania promieniowania mikrofalowego i hydrotropu w postaci kumenosulfonianu sodu do

efektywnej ekstrakcji składników biomasy wywaru kukurydzianego. Kluczowym parametrem gwarantującym wysoki stopień deliginifikacji biomasy (redukcja o 44%) było stężenie hydrotropu (20% v/v) oraz ciśnienie. Uzyskana biomasa charakteryzowała się wysoką podatnością na hydrolizę enzymatyczną, a uzyskane podłoża były ubogie w inhibitory fermentacji. Umożliwiło to uzyskanie wydajności procesu na poziomie 95% wydajności teoretycznej oraz stężenia etanolu na poziomie powyżej 40g/l.

Szósta publikacja z cyklu, **4.2.6. Kłosowski G., Mikulski D.** 2021. *Impact of lignocellulose pretreatment by-products on S. cerevisiae strain Ethanol Red metabolism during aerobic and anaerobic growth.* Molecules, 26(4), 806 dotyczy oceny wpływu produktów ubocznych wstępnej obróbki lignocelulozy na aktywność metaboliczną drożdży. W pracy analizowano toksyczny wpływ następujących czynników stresowych: kwasu lewulinowego, 5-hydroksymetylofurfuralu, furfuralu, kwasu ferulowego, aldehydu syringowego i waniliny w układach pojedynczych oraz skojarzonych. Oceniano poziom wybranych wewnątrzkomórkowych oraz zewnątrzkomórkowych indykatorów stresu, w tym nadekspresję białek Hsp31p oraz Hsp60. Dowiedziono, że odpowiedź drożdży na badane czynniki stresowe zależy od dostępności tlenu, a nadekspresja białek Hsp60 jest reakcją na podwyższone stężenie aldehydów furanowych.

Siódma publikacja kończąca cykl, **4.2.7. Mikulski D., Kłosowski G.** 2022. *Integration of first- and second-generation bioethanol production from beet molasses and distillery stillage after dilute sulfuric acid pretreatment.* BioEnergy Research 15, 454-465 jest próbą hybrydowego połączenia sposobów wytwarzania etanolu paliwowego I oraz II generacji mającego na celu obniżenie kosztów produkcji. Roztwór po kwasowej obróbce wstępnej biomasy wywarów gorzelnicznych wykorzystano jako rozpuszczalnik dla alkalicznej melasy buraczanej celem zwiększenia zawartości cukrów fermentujących oraz osiągnięcia pożądanego pH. Dodatkowo wprowadzono dodatek enzymu celulolitycznego, który nie miał wpływu na zwiększenie stężenia glukozy w podłożu, ale wpłynął na metabolizm lotnych produktów ubocznych.

Analizując szczegółowo poszczególne publikacje pod kątem opisanych w nich badań i ich wyników należy stwierdzić, iż hipoteza dotycząca obecności składników troficznych, w hydrolizatach celulozowych uzyskanych z biomasy wywarów gorzelnicznych, gwarantujących wysoką aktywność metaboliczną drożdży (tym samym wysoki poziom konwersji cukrów fermentujących do alkoholu) została pozytywnie zweryfikowana w artykułach **4.2.1. - 4.2.5.** Hipotezę dotyczącą negatywnego wpływu inhibitorów fermentacji pochodzących z hydrolizatów celulozowych uzyskanych z biomasy wywarów gorzelnicznych potwierdzono w publikacjach **4.2.1. - 4.2.3.** oraz **4.2.5. - 4.2.7.** Publikacje **4.2.2.** oraz **4.2.3.** wskazują, że kluczowy jest dobór warunków obróbki wstępnej biomasy wywarów gorzelnicznych dla uzyskania efektywnej hydrolizy polisacharydów strukturalnych oraz biokonwersji cukrów fermentujących do etanolu celulozowego. Uzyskanie hydrolizatów celulozowych o wysokiej zawartości cukrów fermentujących oraz przeprowadzenie efektywnej fermentacji alkoholowej z wykorzystaniem drożdży zależy od

skuteczności procesu delignifikacji biomasy wywarów gorzelnicznych, co zostało zweryfikowane w publikacjach 4.2.4. i 4.2.5..

W doświadczeniach realizowanych w ramach osiągnięcia naukowego Habilitant wykorzystał szereg, różnorodnych pod względem skomplikowania, metod obróbki wstępnej biomasy lignocelulozowej. Habilitant zaproponował kolejne warianty obróbki wstępnej: kwasową w środowisku podwyższonej temperatury z użyciem ogrzewania konwencjonalnego; kwasową w podwyższonym ciśnieniu, z użyciem promieniowania mikrofalowego; z użyciem hydrotropów i kwasu, których skuteczność opisał w kolejnych publikacjach będących częścią prezentowanego osiągnięcia naukowego. Dr Dawid Mikulski podsumowując przedstawione do oceny, własne badania naukowe, wyodrębnił 12 najważniejszych osiągnięć, które w opinii Habilitanta były najistotniejsze pod względem wkładu w rozwój dyscypliny naukowej, w której ubiega się o stopień doktora habilitowanego. W opinii Recenzenta, w ten sposób sformułowane osiągnięcia mają raczej charakter wniosków płynących z opublikowanych badań niż osiągnięć *sensu stricto*. Niemniej, fakt ten nie umniejsza znaczenia i roli prezentowanych badań oraz rzeczywistego wkładu w rozwój nauki. Na podstawie uzyskanych wyników Habilitant opracował nową, nieopisywaną wcześniej w literaturze, metodę wstępnej obróbki biomasy polegającą na jednoczesnym wykorzystaniu mikrofal i hydrotropów, która została opisana w publikacji 4.2.5. Mikulski D., Kłosowski G. 2021. *Microwave-assisted hydrotropic pretreatment as a new and highly efficient way to cellulosic ethanol production from maize distillery stillage*. Applied Microbiology and Biotechnology 105, 3381-3392. W mojej opinii to szczególne osiągnięcie jest kluczowe i stanowi istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej, w której Habilitant ubiega się o stopień naukowy. Podsumowując, wiedza powstała na podstawie wyników uzyskanych z przeprowadzonych badań i opublikowana w latach 2018-2022 przez Habilitanta poszerzyła aktualny stan wiedzy z zakresu dziedziny nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie naukowej nauki biologiczne i stanowi istotny w nią wkład.

Ocena pozostałych osiągnięć naukowych oraz wybrane dane naukometryczne

Chcąc dokonać oceny pozostałych osiągnięć naukowych dr. Dawida Mikulskiego należy przyjąć w tej ocenie dwa zakresy czasowe. Pierwszy obejmujący zagadnienia naukowe, którymi Habilitant zajmował się przed uzyskaniem stopnia doktora oraz drugi po jego uzyskaniu.

Zaangażowanie Habilitanta w realizację projektu „Badania nad stopniem biodegradacji mikotoksyn w procesie fermentacji alkoholowej ziarna kukurydzy, oraz poziomem skażenia wywarów gorzelnicznych, wykorzystywanych w żywieniu zwierząt gospodarskich” finansowanego przez MNiSW skierowało Jego zainteresowania naukowe w kierunku oceny występowania wybranych mykotoksyn (aflatoksyn, ochratoksyny A, zearalenonu oraz deoksyniwalenolu) w skrobiowych surowcach gorzelnicznych, ich wpływu na aktywność fermentacyjną drożdży, a także w kierunku oceny powstawania lotnych

produktów ubocznych fermentacji alkoholowej. Efektem realizacji tego projektu były trzy artykuły naukowe w czasopiśmie o łącznym IF 8,887 oraz jedno doniesienie zjazdowe, których dr Dawid Mikulski był współautorem. W tym samym czasie Habilitant prowadził badania z zakresu charakterystyki procesów fermentacyjnych. W badaniach tych udowodniono pozytywny wpływ wzrostu stężenia substancji odżywczych, będącego efektem zastosowania grupy enzymów hydrolitycznych (kompleks enzymów amylolitycznych oraz pullulanaza) na aktywność metaboliczną drożdży. Uzyskane wyniki opublikowane zostały w postaci dwóch współautorskich artykułów naukowych o łącznym IF czasopism 3,094. Trzeci główny nurt badawczy został zwieńczony pozyskaniem przez Habilitanta środków finansowych na badania naukowe w ramach konkursu PRELUDIUM Narodowego Centrum Nauki na projekt „Wpływ hydrolizy kompleksów fitynowych z wykorzystaniem fitazy mikrobiologicznej na wskaźniki technologiczne procesu fermentacji alkoholowej prowadzonego z udziałem drożdży *Saccharomyces cerevisiae*”. W wyniku prac uzyskano cenne wnioski dotyczące możliwości zastosowania fitazy w połączeniu z alkaliczną peptydazą oraz enzymów amylolitycznych celem poprawienia efektywności fermentacji alkoholowej przy jednoczesnym obniżeniu zawartości alkoholi wyższych oraz estrów, które opublikowano w trzech artykułach naukowych oraz pięciu doniesieniach zjazdowych, w których Habilitant był pierwszym autorem (IF czasopism 6,001). Podsumowując okres przed uzyskaniem stopnia doktora, należy jednoznacznie stwierdzić, że dr Dawid Mikulski aktywnie uczestniczył w badaniach naukowych najpierw jako wykonawca, a następnie jako kierownik własnego projektu naukowego. W tym okresie opublikował 9 artykułów naukowych, był autorem 12 doniesień zjazdowych. Łączna wartość współczynnika IF czasopism wyniosła 18,026, a punktacja MEiN 222.

Po uzyskaniu stopnia doktora, dr Dawid Mikulski kontynuował badania z zakresu podjętego w projekcie finansowanym przez NCN. Skupił się na poszukiwaniu szczepu drożdży *Saccharomyces cerevisiae* zdolnego do produkcji zewnątrzkomórkowych fitaz oraz możliwości stworzenia fuzanta drożdży gorzelniczych i szczepu zdolnego do produkcji fitaz. Badania częściowo realizowane były w ramach projektu wewnątrzuczelnianego (Badania Młodych Naukowców), a ich wyniki opublikowane w dwóch współautorskich artykułach naukowych (sumaryczny IF 4,64) i dwóch materiałach konferencyjnych. W 2017 roku Habilitant w swojej pracy naukowej zajął się tematyką badawczą, która ściśle wiąże się z prezentowanym osiągnięciem naukowym. Cenne jest to, że dr Dawid Mikulski nie ograniczył się tylko do badań, których wyniki zostały ujęte w osiągnięciu, ale realizował również powiązane z tą tematyką zagadnienia badawcze. Zaowocowały one między innymi nawiązaniem międzynarodowej współpracy z Uniwersytetem Technologicznym w Durbanie, RPA oraz licznymi publikacjami i doniesieniami zjazdowymi. Habilitant uzyskał dofinansowanie swoich badań w ramach projektu „Dekompozycja biomasy lignocelulozowej z zastosowaniem zintegrowanej metody delignifikacji hydrotropowej przy użyciu promieniowania mikrofalowego” na kwotę około pół miliona złotych z Narodowego Centrum Nauki (OPUS). Habilitant uczestniczył również w badaniach związanych z oceną efektywności metod półilościowych i ilościowych w selekcji grzybów strzępkowych zdolnych do produkcji enzymów celulolitycznych, a także kierował

zadaniem badawczym „Skryning, ocena i doskonalenie możliwości biosyntetycznych bakterii z rodzaju *Bacillus*” w ramach projektu „Nauki biologiczne podstawą intensywnego i zrównoważonego rozwoju Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego”.

Podsumowując całą aktywność naukową dr. Dawida Mikulskiego należy jednoznacznie stwierdzić, że Habilitant wykazywał i wykazuje się dużą aktywnością naukową, a jego osiągnięcia (inne niż wskazane w osiągnięciu naukowym pod tytułem „Aktywność metaboliczna drożdży *Saccharomyces cerevisiae* w procesie biokonwersji hydrolizatów lignocelulozowych uzyskiwanych z biomasy wywarów gorzelniczych poddanych różnym metodom obróbki wstępnej”) stanowią istotny wkład w rozwój nauki i były realizowane we współpracy z innymi ośrodkami naukowo-badawczymi, w tym zagranicznymi.

Ocena osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych i popularyzujących naukę

Habilitant zajęcia dydaktyczne prowadzi od 2009 roku w jednostce macierzystej, czyli Katedrze Biotechnologii UKW. Jako asystent badawczo-dydaktyczny brał czynny udział w opracowaniu programów zajęć laboratoryjnych, przygotowaniu zaplecza dydaktycznego i/lub realizacji zajęć dydaktycznych na kierunkach biotechnologia I oraz II stopnia (6 przedmiotów), ochrona środowiska I oraz II stopnia (3 przedmioty), a także biologia I oraz II stopnia (2 przedmioty). Po awansie na stanowisko adiunkta badawczo-dydaktycznego odpowiadał za przygotowanie i prowadzenie wykładów i/lub ćwiczeń na kierunku biotechnologia I oraz II stopnia, biologia II stopnia oraz w ramach przedmiotów ogólnouczelnianych (5 przedmiotów). Wachlarz realizowanych przedmiotów przez dr. Dawida Mikulskiego jest ogromny zarówno pod względem omawianych zagadnień merytorycznych, dydaktycznych form kształcenia oraz liczby realizowanych godzin. Dodatkowo Habilitant sprawował funkcję zarówno opiekuna, recenzenta, jak i promotora licznych prac dyplomowych. Duże zaangażowanie w dydaktykę wyrażone zostało poprzez pełnione przez Doktora funkcje, między innymi opiekuna kierunku biotechnologia, członka Rady Kierunku Biotechnologia. W ramach Instytutu Biologii Molekularnej UKW dr Dawid Mikulski pracował w ramach trzech różnych zespołów związanych z procesem dydaktycznym oraz studentami. Działalność na rzecz procesu dydaktycznego została doceniona i nagrodzona medalem Komisji Edukacji Narodowej, co oznacza, że nie można ocenić aktywności dydaktycznej Habilitanta inaczej niż wzorowo.

W zakresie działalności organizacyjnej szczególnie cenne wydaje się być doświadczenie i umiejętności zdobyte przez dr. Dawida Mikulskiego na stanowisku Zastępcy Dyrektora Instytutu Biologii Eksperymentalnej UKW. Habilitant był ponadto członkiem Wydziałowej Komisji ds. Studenckich i Jakości Kształcenia, Wydziałowej Komisji ds. Nagród i Wyróżnień dla Studentów i Absolwentów, Wydziałowej Komisji ds. Nagród dla Pracowników Niebędących Nauczycielami Akademickimi oraz przewodniczącym Instytutowego Zespołu ds. Dydaktyki i Jakości Kształcenia.

W ramach działalności popularyzatorskiej Habilitant prowadził liczne warsztaty oraz wykłady w ramach Dni Nauki, Bydgoskiego Festiwalu Nauki, a także w ramach współpracy ze szkołami podstawowymi oraz ponadpodstawowymi. W latach 2019-2022 brał udział w realizacji warsztatów dla szkół z regionu kujawsko-pomorskiego w ramach projektu „Z przyrodą za pan brat” z funduszy NCBiR. Miał również współudział w popularyzacji nauki poprzez sprawowanie opieki merytorycznej nad studentami prezentującymi wyniki badań podczas cyklicznie organizowanej konferencji studenckiej „Biotechnologia dziś na Uniwersytecie Technologiczno-Przyrodniczym, jutro w regionie kujawsko-pomorskim”. Dodatkowo Habilitant realizował współpracę z otoczeniem społeczno-gospodarczym poprzez opracowywanie ekspertyz oraz wykonywanie prac zleconych.

Podsumowując należy jednoznacznie stwierdzić, że dr Dawid Mikulski wykazuje się dużą aktywnością charakterze organizacyjnym oraz popularyzatorskim. Na szczególne podkreślenie zasługuje Jego działalność w zakresie dydaktyki zarówno pod względem samego procesu nauczania, ale również jego organizacji i popularyzacji nauki.

Wniosek końcowy

Ocena przedstawionych we wniosku Habilitanta materiałów upoważnia do stwierdzenia, że cykl prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego dr. Dawida Mikulskiego, jak również całokształt działalności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej, w tym udokumentowana działalność naukowa w więcej niż jednej jednostce naukowo-badawczej spełniają wymogi określone w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r., Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce ((Dz. U. z 2023 r. poz. 742). Dr Dawid Mikulski znacząco powiększył swój dorobek naukowy po uzyskaniu stopnia doktora, a Jego osiągnięcia naukowe, w tym przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe pt. „Aktywność metaboliczna drożdży *Saccharomyces cerevisiae* w procesie biokonwersji hydrolizatów lignocelulozowych uzyskiwanych z biomasy wywarów gorzelnicznych poddanych różnym metodom obróbki wstępnej” stanowią istotny wkład w rozwój dyscypliny nauki biologiczne, w której Habilitant ubiega się o stopień doktora habilitowanego. Zdecydowana przewaga prac badawczych realizowanych przez Habilitanta była Jego autorskim pomysłem, co znalazło odzwierciedlenie w postaci kierowania projektami badawczymi. Nie ma wątpliwości, że dr Dawid Mikulski jest samodzielnym pracownikiem naukowym, w związku z tym przedkładam wniosek do Rady Dziedziny Nauk Ścisłych i Przyrodniczych Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego o nadanie dr. Dawidowi Mikulskiemu stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki biologiczne.

