

Ocena

dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego dr inż. Małgorzaty Smugi-Kogut wykonana na zlecenie dr hab. inż. Iwony Zawiei, prof. PCz, kierownicy dyscypliny naukowej Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka Politechniki Częstochowskiej (pismo R-WliŚ-BOD-512-5/2022.3 z dn. 8.03.2022 r.)

A. Charakterystyka zawodowa Habilitantki

Dr inż. Małgorzata Smuga-Kogut uzyskała w roku 2009 tytuł zawodowy mgr. inż. w specjalności Ocena, analiza i zarządzanie jakością żywności na Wydziale Nauk o Żywności i Rybactwa Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie. Od roku 2010 jest związana z Wydziałem Mechanicznym Politechniki Koszalińskiej, początkowo jako asystentka, a od 2014 do chwili obecnej, jako adiunkt.

Pracę doktorską pt.: „Metoda otrzymywania bioetanolu ze słomy żytniej z zastosowaniem cieczy jonowej” obroniła – z wyróżnieniem, w roku 2014 na Wydziale Mechanicznym Politechniki Koszalińskiej. Promotorem rozprawy była prof. dr hab. inż. Kazimiera Zgórska.

B. Ocena osiągnięcia naukowego

Podstawą do ubiegania się o stopień naukowy dr. hab. nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka jest cykl 8 powiązanych tematycznie publikacji pod wspólnym tytułem „Wykorzystanie biomasy ligninocelulozowej w produkcji bioetanolu przeznaczonego na cele energetyczne”.

Przedłożony do oceny zbiór artykułów składa się z prac opublikowanych w czasopismach o zróżnicowanym współczynniku wpływu (IF). Trudno jednak wyróżnić wśród nich czasopisma najwyższej rangi. W związku z tym artykuły zostaną omówione w kolejności zgodnej z datą publikacji.

Pierwsza praca z przedłożonego cyklu ukazała się w 2015 roku w *Polish Journal of Chemical Technology* (20 pkt) i przedstawia wyniki badań eksperymentalnych, które wykazały że zastosowanie obróbki wstępnej słomy pszennej polegającej na delignifikacji z wykorzystaniem mieszaniny kwasu azotowego i alkoholu etylowego, prowadzi do intensyfikacji procesu hydrolizy enzymatycznej, a w konsekwencji do trzykrotnego wzrostu ilości wytwarzanego etanolu w porównaniu do przypadku bez obróbki wstępnej słomy.

Drugi artykuł został opublikowany w 2016 roku w czasopiśmie *Rocznik Ochrona Środowiska* (40 pkt) i przedstawia wyniki badań eksperymentalnych wpływu dwóch rodzajów cieczy jonowych użytych w obróbce wstępnej słomy kukurydzianej. Otrzymane wyniki pokazały niższą zawartość alkoholu etylowego w badanych próbkach w porównaniu do próbki bazowej – bez obróbki wstępnej.

Kolejny artykuł z przedłożonego cyklu opublikowany w czasopiśmie *Energies* w 2019 roku (140 pkt) zawiera wyniki badań eksperymentalnych wpływu czterech rodzajów cieczy jonowych użytych w obróbce wstępnej słomy gryczanej oraz trzech preparatów enzymatycznych zastosowanych w procesie hydrolizy na zawartość alkoholu etylowego w badanych próbkach. Z badań wynika, że najwyższą koncentrację alkoholu etylowego uzyskano dla cieczy jonowej BMIMOAc i enzymu T.reseei. Zaproponowano określanie zawartości celulozy w próbkach słomy gryczanej z zastosowaniem regresji metodą cząstkowych najmniejszych kwadratów.

Następna praca z cyklu została również opublikowana w czasopiśmie *Energies* w 2019 roku (140 pkt) i przedstawia wyniki badań eksperymentalnych wpływu trzech rodzajów obróbki wstępnej słomy pszenżytniej na zawartość cukru w testowanych próbkach. W przypadku użycia cieczy jonowej okazało się, że zawartość cukrów po hydrolizie enzymatycznej wzrosła prawie sześciokrotnie.

Z kolei artykuł opublikowany w *Electronic Journal of Biotechnology* w 2019 roku (70 pkt) dotyczy zagadnień wpływu obróbki wstępnej z zastosowaniem dwóch cieczy jonowych, ale tym razem z wykorzystaniem roślin pochodzących z nieużytków rolnych z dominacją wierzbowki kiprzyicy i żarnowca miotlastego, wyłączonych z upraw na okres od 2 do 12 lat. Wyniki pomiarów pokazały, że zawartość cukrów po hydrolizie enzymatycznej jest porównywalna do tej uzyskiwanej ze słomy żytniej, pszennej, ryżowej czy kukurydzianej.

O ile w pracy zamieszczonej w *Electronic Journal of Biotechnology* wyniki pomiarów odnosiły się do biomasy pochodzącej z nieużytków rolnych z dominacją wierzbowki kiprzyicy i żarnowca miotlastego, o tyle praca opublikowana w czasopiśmie *Energy Science and Engineering* w roku 2020 (100 pkt) przedstawia wyniki badań, ale dotyczące już tylko

wierzbówki koprzyicy i żarnowca miotlastego oraz dodatkowo nawłoci pospolitej. W obróbce wstępnej wykorzystano dwie cieczy jonowe, natomiast w procesie hydrolizy cztery preparaty enzymatyczne. W wyniku wielowariantowych testów ustalono, dla jakich kombinacji cieczy jonowej i preparatu enzymatycznego uzyskuje się najwyższe koncentracje alkoholu etylowego w badanych próbkach.

Praca opublikowana w czasopiśmie Scientific Report w roku 2021 (140 pkt) stanowi kontynuację badań z wykorzystaniem roślin występujących na nieużytkach rolnych. Tym razem badaniom poddano pokrzywę zwyczajną i łodygi miskanta olbrzymiego. W obróbce wstępnej wykorzystano trzy cieczy jonowe imidazoliowe oraz dwie cieczy jonowe amoniowe. Z przeprowadzonych badań wynika, że zastosowanie cieczy jonowych amoniowych, chociaż prowadzi do bardziej efektywnego rozpuszczenia badanych roślin, to nie wpływa na zwiększenie koncentracji alkoholu etylowego w badanych próbkach.

Ostatni z cyklu artykułów, który ukazał się w czasopiśmie Energies w roku 2021 (140 pkt) przedstawia propozycję modelu do przewidywania koncentracji alkoholu etylowego wytwarzanego z biomasy z zastosowaniem cieczy jonowych w obróbce wstępnej, preparatów enzymatycznych w procesie hydrolizy oraz drożdży w procesie fermentacji alkoholowej. Dodatkowo zmiennymi wejściowymi były dawki enzymów oraz czas i temperatura obróbki wstępnej. Do modelowania zastosowano podejście uczenia maszynowego z wykorzystaniem sieci neuronowych (ANN) oraz algorytmu lasów losowych (RF). Do walidacji obu modeli wykorzystano własne dane eksperymentalne wytwarzania alkoholu etylowego z łodyg konopi siewnych oraz bylicy pospolitej. Mając na uwadze duży rozrzut współczynnika determinacji zdecydowano się na model hybrydowy utworzony na podstawie danych z obu algorytmów (ANN i RF). Przedstawione w artykule wyniki zdają się potwierdzać przydatność zaproponowanego modelu do wstępnej selekcji biomasy, jako surowca do wytwarzania alkoholu etylowego.

Opiniowany cykl artykułów jest istotnie monotematyczny i dotyczy wytwarzania alkoholu etylowego z różnego rodzaju biomasy charakteryzującej się różnym składem lignocelulozy. Siedem spośród ośmiu artykułów to prace współautorskie, jednak wkład Habilitantki w ich powstanie jest przeważający i wynosi od 55% do 80%. Trzy artykuły z przedłożonego cyklu zostały opublikowane w czasopismach o renomie międzynarodowej, co świadczy o dobrym poziomie wykonanych badań.

Niestety, we wszystkich 8 pracach Habilitantka powieliła procedurę wytwarzania alkoholu etylowego, która została uprzednio przedstawiona w rozprawie doktorskiej, a która obejmuje rozdrobnienie surowca, obróbkę wstępną z zastosowaniem cieczy jonowych,

proces hydrolizy enzymatycznej i fermentację alkoholową z wykorzystaniem drożdży. Takie podejście sprawia, że możliwa jest próba uogólnienia wyników, w tym przypadku z zastosowaniem uczenia maszynowego, ale poznawczo nie wnosi to nowej jakości.

C. Opinia o pozostałych osiągnięciach naukowych

Poza głównym nurtem badań, o którym była mowa powyżej, Habilitantka zajmowała się wykorzystaniem biomasy do wytwarzania peletów ze słomy jęczmiennej, a także wpływem zawartości słomy na proces kompostowania osadów ściekowych. Kolejnym polem działalności naukowej Habilitantki jest technologia żywności, a w tym badania udziału witamin i związków polifenolowych w produktach żywnościowych oraz propozycje szerszego wykorzystania miodu i jego pochodnych.

Lista publikacji Habilitantki (z wyłączeniem monotematycznego cyklu zgłoszonego jako podstawa do ubiegania się o stopień naukowy dr. hab. nauk inżyneryjno-technicznych) zawiera 35 pozycji, a w tym 8 współautorskich artykułów opublikowanych po uzyskaniu stopnia doktora w czasopismach umieszczonych w wykazie czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych. Habilitantka jest też współautorką 3 rozdziałów w 1 monografii.

Sumaryczny impact factor publikacji naukowych wynosi 41.159. Łączna suma cytowań (z wyłączeniem autocytowań) wynosi 90 (wg WoS). Indeks Hirscha – również wg WoS, to 6.

Habilitantka była kierowniczką 1 krajowego projektu badawczego (Miniatura) oraz wykonawczynią w 4 projektach realizowanych w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjny Rozwój. Habilitantka bierze też udział w 1 projekcie o charakterze dydaktycznym współfinansowanym przez UE (Power). Habilitantka odbyła 7 krótkoterminowych pobytów (z czego 6 przed uzyskaniem stopnia doktora) na uczelniach zagranicznych oraz 3 miesięczny staż w grupie dr hab. Małgorzaty Hawrot-Paw (ZUT Szczecin). Habilitantka aktywnie współpracuje z wieloma regionalnymi firmami w zakresie R&D. Habilitantka uczestniczyła w 18 konferencjach naukowo-technicznych (w 14 przed uzyskaniem stopnia doktora i w 4 po doktoracie), w tym tylko w 2 o zasięgu międzynarodowym.

Dorobek naukowy Habilitantki spoza głównego nurtu badań obejmuje udział w 4 wysokopunktowanych publikacjach. Habilitantka nie wykazywała w okresie po uzyskaniu stopnia doktora większej aktywności konferencyjnej. W drodze konkursu pozyskała środki na jeden projekt badawczy. Na podkreślenie zasługuje umiejętność pracy w zespole i chęć poszerzania kontaktów naukowych.

D. Opinia o działalności dydaktycznej i organizacyjnej

Habilitantka wykazuje dużą aktywność w obszarze działalności dydaktycznej. Uczestniczy m.in. w Programie Erasmus, jest koordynatorką ds. KRK dla kierunku Technologia żywności i żywienia człowieka, a także współautorką programu kształcenia (zgodnego z PRK) i członkinią Rady Programowej dla tego kierunku.

Habilitantka prowadzi zajęcia na różnych poziomach studiów, w tym podyplomowych i włącza się w projekty finansowane ze środków UE. Habilitantka jest promotorką 15 prac dyplomowych inżynierskich oraz 3 magisterskich.

W latach 2012-2016 Habilitantka była sekretarzem Komisji ds. stopnia naukowego doktora w dyscyplinie Inżynieria rolnicza, a od 2020 jest członkinią Senatu Politechniki Koszalińskiej.

Habilitantka aktywnie uczestniczy w działaniach promocyjnych uczelni, takich jak Drzwi Otwarte, Festiwal Nauki, Uniwersytet III Wieku, Koszaliński Uniwersytet Dziecięcy, zajęcia pokazowe dla uczniów szkół średnich.

Habilitantka była członkinią komitetu organizacyjnego XVIII Konferencji BEMS, Koszalin 2019 oraz członkinią komitetu naukowego XIII Konferencji Studentów i Młodych Pracowników Nauki oraz VII Ogólnopolskiej Konferencji Studenckich Kół Naukowych Uczelni Technicznych, Koszalin 2016.

Od 2019 r. Habilitantka jest sekretarzem oddziału w Koszalinie Polskiego Towarzystwa Inżynierii Rolniczej.

Za swoją działalność naukową i organizacyjną Habilitantka była wyróżniona 7 nagrodami Rektora Politechniki Koszalińskiej.

W mojej ocenie dorobek dydaktyczno-organizacyjny w stopniu dobrym spełnia zwyczajowe wymagania stawiane kandydatom na stopień doktora habilitowanego.

E. Podsumowanie i wniosek końcowy

Przedstawione przez dr inż. Małgorzatę Smugę-Kogut osiągnięcie naukowe pod tytułem „Wykorzystanie biomasy ligninocelulozowej w produkcji bioetanolu przeznaczonego na cele energetyczne” nie stanowi istotnego wkładu w rozwój wiedzy dotyczącej procesów fizykochemicznych wykorzystywanych w trakcie przetwarzania biomasy z zastosowaniem cieczy jonowych i nie spełnia wymogów stawianych kandydatom na stopień doktora habilitowanego przez ustawę z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

Stosowanie cieczy jonowych w obróbce wstępnej biomasy jest metodą znaną i trudno jest wskazać oryginalne osiągnięcie naukowe Habilitantki w tym zakresie. Podejście badawcze zastosowane przez Habilitantkę w monotematycznym cyklu publikacji jest identyczne, jak w rozprawie doktorskiej. W badaniach uziemienniano właściwie jedynie rodzaj biomasy. Mimo istniejących publikacji dotyczących zastosowania cieczy jonowych w obróbce wstępnej tych samych rodzajów biomasy, które badała Habilitantka nie podjęto próby porównania wyników własnych z danymi literaturowymi. Taka krytyczna analiza prowadziłyby do bardziej ogólnych wniosków, niż omówienie uzyskanych wyników własnych.

Ponadto, w mojej opinii, osiągnięcie naukowe przedstawione w przedłożonym cyklu 8 powiązanych tematycznie publikacji nie odpowiada dyscyplinie naukowej Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Bardziej właściwa w moim przekonaniu byłaby Inżynieria chemiczna.

Biorąc powyższe pod uwagę nie wnioskuję do komisji habilitacyjnej powołanej przez Radę Dyscypliny Naukowej Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka Politechniki Częstochowskiej o podjęcie uchwały w sprawie nadania dr inż. Małgorzacie Smudze-Kogut stopnia naukowego doktora habilitowanego w dyscyplinie naukowej *Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka*.

