



Politechnika Wrocławska

Ocena dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego

dr inż. Radosława Bonikowskiego

ze szczególnym uwzględnieniem osiągnięcia naukowego

opisanego w cyklu prac stanowiących podstawę

postępowania habilitacyjnego, którego tematem jest

„Pochodne wybranych terpenoidów i ich aktywność biologiczna”

Dorobek naukowy

Dr inż. Radosław Bonikowski ukończył w 2001 roku studia na Wydziale Chemii Spożywczej i Biotechnologii Politechniki Łódzkiej uzyskując tytuł magistra inżyniera technologii chemicznej. W roku 2006 obronił na tym samym Wydziale, choć pod zmienioną nazwą (Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności) rozprawę doktorską pt.: *„Synteza nowych hydroindenowych pochodnych z karotolu: potencjalnych odorantów i chironów do syntezy związków biologicznie aktywnych”*, której promotorem był prof. dr hab. inż. Józef Kula.

Dr inż. Radosław Bonikowski od lutego 2006 roku do stycznia 2007 roku zatrudniony był na stanowisku asystenta naukowo-badawczego w Instytucie Podstaw Chemii Żywności Politechniki Łódzkiej a od lutego 2007 roku do chwili obecnej na stanowisku adiunkta naukowo-dydaktycznego.

Na dorobek naukowy dr. inż. Radosława Bonikowskiego składają się 23 prace opublikowane w czasopismach z listy filadelfijskiej (z czego 7 wchodzi w skład recenzowanego osiągnięcia naukowego) o sumarycznym współczynniku oddziaływania $IF=32,783$ - średnio 1,425 na pracę, (w przypadku prac wchodzących w skład recenzowanego osiągnięcia naukowego $IF = 11,401$ - średnio 1,629 na pracę). Na podkreślenie zasługuje współautorstwo aż 9 udzielonych patentów (z czego 5 jest powiązanych tematycznie i wchodzi w skład recenzowanego osiągnięcia naukowego). Habilitant jest współautorem 3 prace opublikowane w czasopismach spoza listy filadelfijskiej. Liczba cytowań – 60 (bez autocytowań) i wartość indeksu Hirscha - 5 są na poziomie zupełnie wystarczającym przy ubieganiu się o stopień doktora habilitowanego.

Podkreślić na pewno należy fakt, że spośród 7 prac wchodzących w skład recenzowanego osiągnięcia naukowego aż 6 to prace, w których udział procentowy Autora jest przeważający. Moim zdaniem istotnym osiągnięciem Habilitanta, szczególnie ubiegającego się o stopień naukowy w dziedzinie nauk technicznych, w dyscyplinie technologia chemiczna jest przygotowanie założeń technologicznych i wdrożenie do produkcji w polskim podmiocie gospodarczym syntetycznego odoranta stosowanego w kompozycji perfumeryjnej przez firmę Verona Products Professional sp. z o.o. (Patent RP PL 210978).

Dr inż. Radosław Bonikowski brał także udział, jako wykonawca, w realizacji badań w ramach 6 projektów grantowych. Obszar badawczy Habilitanta związany jest z tematyką, która wynika bezpośrednio z Jego zainteresowań biotechnologicznych, technologicznych i inżynierskich co jest konsekwencją kariery naukowej Habilitanta. W ramach realizowanych badań, których wyniki są podstawą recenzowanego osiągnięcia naukowego, Autor badał przebieg syntez pochodnych terpenoidowych i ich charakterystykę sensoryczną, spektralną oraz określał aktywności wobec patogennej mikroflory i wybranych ludzkich komórek nowotworowych i prawidłowych. Badania te wynikały z wcześniejszych etapów kariery naukowej dr. inż. R. Bonikowskiego: praca dyplomowa z zakresu biotechnologii i rozprawa doktorska z zakresu szeroko pojętej technologii chemicznej. Tematyka badawcza jest zatem naturalną konsekwencją wcześniejszych Jego doświadczeń. Habilitant w sposób bardzo logiczny i szeroki podszedł do tematyki badawczej.

Po pierwsze, skoncentrował się nad otrzymywaniem nowych związków, strukturalnie zbliżonych budową do naturalnych terpenoidów. Po drugie określił charakterystyki zapachowe dotychczas nieopisanych w literaturze pochodnych terpenoidowych. Po trzecie została sprawdzona bioaktywność nowo otrzymanych związków wobec komórek prawidłowych i nowotworowych linii komórkowych oraz mikroflory.

Sposób planowania badań przez Habilitanta jest przemyślany i wynika bezpośrednio z celu badań. Syntetyczne odoranty cechują się często jakością i trwałością zapachu znacznie przewyższającą produkty naturalne i uzyskiwane są przy wielokrotnie mniejszych nakładach finansowych. Zgodnie z obecnym stanem wiedzy w przeciwieństwie do swoich naturalnych odpowiedników, z uwagi na odmienną budowę, wykazują one brak działania alergizującego. Nierzadko posiadają również inne korzystne cechy, takie jak działanie hamujące namnażanie patogennej mikroflory, co umożliwia wyeliminowanie lub redukcję zawartości w różnych produktach tradycyjnie stosowanych konserwantów.

Podstawowym założeniem prowadzonych przez Autora badań było otrzymanie nowych połączeń organicznych cechujących się korzystnymi walorami sensorycznymi, zbliżonymi do

naturalnie występujących terpenoidów, jednakże o znacznie obniżonej lotności. Pierwszą grupą związków, które spełniały te wymogi były pochodne monoterpenu, w których część izobutenylova zastąpiona została ugrupowaniem tienylowym lub metylotienylowym. W ramach tych prac, Habilitant opracował nową metodę syntezy dotychczas nieopisanych w literaturze analogów acyklicznych terpenoidów linalolu, geraniolu, nerolu, cytronellolu, geranyloacetonu, nerolidolu i farnesolu. Przedstawiona procedura zakładała proste, wydajne przekształcenia chemiczne tanich i łatwo dostępnych substratów (tiofen, metylotiofen, sulkaton, melonal), co było konieczne dla ewentualnego zastosowania opracowanych metod w procesach technologicznych. W wyniku przeprowadzonych przekształceń chemicznych Autor otrzymał 24 nowe tienyloanalogi acyklicznych terpenoidów, charakteryzujące się podobnymi właściwościami zapachowymi do swoich naturalnych odpowiedników mogące stanowić zamienniki dla terpenoidów wyszczególnionych na liście potencjalnych alergenów "Dyrektywy kosmetycznej". Ponadto związki te cechowały się znacznie większą substancywnością, o czym świadczą współczynniki lotności względnych tych pochodnych.

Spośród zsyntetyzowanych 30 nowych alifatycznych analogów seskwiterpenoidów najcenniejsze pod względem zapachowym okazały się analogi geranyloacetonu o drzewno-zielonym zapachu zbliżonym do aromatu naturalnego terpenoidu. Dodatkowo posiadały także inne cenione nuty zapachowe: fiołkową i metylononyloacetaldehydu (ambrowa, aldehydowa). Ponadto cechowały się niską toksycznością wobec ludzkich komórek skóry co stwarza możliwość bezpiecznego stosowania ich w preparatach kosmetycznych.

Do istotnych osiągnięć Habilitanta należy zliczyć otrzymanie nowej grupy acyklicznych alkoholi o unikatowym zapachu grapefruitowym. Związki te mogą skutecznie zastąpić drogi w stosowaniu, ze względu na skomplikowaną syntezę oraz niską zawartość w surowcach naturalnych, nootkaton. Na szczególne podkreślenie zasługuje fakt przeprowadzenia rozdziału mieszaniny diastereoizomerów alkoholu **42** za pomocą enzymatycznej transestryfikacji w obecności lipazy *Candida antarctica*. Mimo, że czyste stereoizomery posiadały podobne cechy sensoryczne, Autor pokazał najnowszy trend w prowadzeniu stereokontrolowanej syntezy chemoenzymatycznej i metodologii oceny aktywności biologicznej stereoizomerów. Wyniki powyższych badań pozwoliły również Habilitantowi na opracowanie modelu opisującego parametry steryczne (wyznaczeniu olfaktora) warunkujące wywołanie zapachu grapefruitowego.

Zwieńczeniem badań dr inż. Radosława Bonikowskiego było określenie uwarunkowań przestrzennych determinujących aktywność przeciwbakteryjną syntetycznych, alifatycznych analogów acyklicznych seskwiterpenoidów. Wykazał On, że silniejsze działanie

przeciwbakteryjną wobec bakterii Gram-dodatnich, spośród otrzymanych związków, mają molekuly, w których tlenowa grupa funkcyjna ulokowana jest w pobliżu końca łańcucha węglowego cząsteczki, natomiast wobec bakterii Gram-ujemnych dla związków, w których grupa funkcyjna jest mniej wyeksponowana. Ważnym osiągnięciem było również określenie właściwości cytotoksycznych nowych polifunkcyjnych pochodnych hydroindenu wobec ludzkiej linii komórkowej HL-60 (ostra białaczka promieloblastyczna). Stwierdzone zostało, że duża liczba tlenowych grup funkcyjnych, (co nie jest zagadnieniem nowym, chociażby w przypadku polifenoli) powodująca wzrost polarności cząsteczek, wpływa korzystnie na ich bioaktywność, obniżając wymaganą wartość stężenia powodującego hamowanie namnażania się komórek ostrej białaczki promieloblastycznej. Autor opracował również model farmakofora opisującego aktywność cytotoksyczną polifunkcyjnych pochodnych hydroindenu wobec linii komórkowej HL-60.

Bardzo wysoko oceniam zarówno sposób planowania jak i prowadzenia badań. Uważam, że optymalnie zaplanowany algorytm badań jest równie ważny jak samo ich przeprowadzenie. W tych działaniach widać dużą dojrzałość naukową dr. inż. Radosława Bonikowskiego.

Działalność naukowa wymaga jednak także spojrzenia na pewne problemy spoza przysłowiowego „własnego podwórka”. W przesłanych mi materiałach nie znalazłem, niestety, żadnych przejawów współpracy międzynarodowej. Spojrzenie z innej perspektywy na prowadzenie badań naukowych to jedna z najważniejszych i najbardziej owocnych form kształcenia. W rozwoju naukowym Habilitanta brakuje mi takiej formy rozwoju jakimi są zagraniczne staże naukowe. Sugeruję, aby ta forma aktywności naukowej została wprowadzona do Jego działalności w najbliższej przyszłości.

Nie zgadza mi się też termin uczestnictwa w projekcie badawczym współfinansowanym ze środków Unii Europejskiej w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka – „Biotransformacje użyteczne w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym” nr POIG.01.03.01-00-158/09. Habilitant podaje, że trwał on w latach 2007-2013 a ja, jako kierownik zadania 5 tego projektu realizowałem go w latach 2010-14. Nie przypominam też sobie żadnej publikacji Habilitanta w ramach tego projektu.

Jeżeli chodzi o zarzuty natury nomenklaturowej to wprowadzanie do języka chemicznego neologizmów nie zawsze jest trafne. Pojęcie „*charakterystyka osmiczna*” chyba nie jest najlepszym tłumaczeniem na język polski. Wyszukiwarki „google i „yahoo” pokazują zero wyświetleń dla tego neologizmu, natomiast dla słowa „*osmologiczna*” ponad 1100 wyświetleń! A tak *nota bene* osmologia jest nauką dotyczącą zmysłu węchu a nie zapachu

określającego cechę związku chemicznego. Dlatego proponuję nadal używać terminów akceptowanych w literaturze przedmiotu „*charakterystyka olfaktoryczna (zamiennie sensoryczna)*” lub „*charakterystyka zapachowa*”.

Działalność dydaktyczna i organizacyjna

W ramach działalności dydaktycznej na podkreślenie zasługuje na pewno powierzenie dr inż. R. Bonikowskiemu w 2008 roku opracowanie i wprowadzenie na wydziale nowych zajęć z Technologii i Analizy Aromatów Spożywczych (wykład oraz ćwiczenia laboratoryjne) na kierunku Technologia Żywności i Żywnienie Człowieka (studia stacjonarne i niestacjonarne), które prowadzi do chwili obecnej, a od 2014 wykładu z Chemia Produktów Naturalnych.

Od 2001 roku do chwili obecnej Habilitant prowadzi na Wydziale Biotechnologii i Nauk o Żywności PŁ, na kierunkach: Biotechnologia, Technologia Żywności i Żywnienie Człowieka oraz Ochrona Środowiska zajęcia laboratoryjne z Chemii Organicznej, zaś od 2006 roku ćwiczenia audytoryjne z Chemii Organicznej.

Od roku 2011 prowadzi wykład oraz projekt z zakresu Środowiskowej Oceny Cyklu Życia Produktu (LCA) dla studentów Ochrony Środowiska w ramach zajęć Ochrona Przyrody, Zagrożenia Cywilizacyjne i Zrównoważony Rozwój. Przedmiot Środowiskowa ocena cyklu życia – LCA wprowadził w formie fakultetu dla studentów kierunku Technologia Żywności i Żywnienie Człowieka w roku 2012. W tym samym roku opracował i wprowadził nowe zajęcia laboratoryjne z Organicznej Chemii Technicznej oraz Inżynierii Materiałowej dla studentów międzywydziałowego Kolegium Towaroznawstwa Politechniki Łódzkiej. Od roku 2010 współprowadzi zajęcia laboratoryjne z Podstaw Perfumerii i Analizy Sensorycznej na Podyplomowym Studium „Kosmetologia”.

Habilitant pełnił funkcję promotora 10 prac dyplomowych na studiach I stopnia oraz 12 prac dyplomowych magisterskich, na kierunku Technologia Żywności i Żywnienia Człowieka. Od 2012 roku jest promotorem pomocniczym w przewodzie doktorskim.

W latach 2007, 2012 oraz 2015 był członkiem komitetu organizacyjnego Krajowego Sympozjum "Naturalne i Syntetyczne Produkty Zapachowe i Kosmetyczne". W latach 2013 oraz 2014 organizował i prowadził wspólnie z firmą LECO Polska warsztaty dotyczące wykorzystania dwuwymiarowej chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrią mas w analizie produktów spożywczych.

Od 2012 roku jest członkiem komisji i egzaminatorem na egzaminach dyplomowych inżynierskich na kierunku Technologia Żywności i Żywnienia Człowieka. W latach 2013-2015 pełnił rolę opiekuna roku na kierunku Technologia Żywności i Żywnienia Człowieka. Od roku

2014 jest pełnomocnikiem Dziekana Wydziału Biotechnologii i Nauk o Żywności PŁ ds. modułów Laboratoria i Aparatura oraz Projekty Naukowe bazy POL-on.

W roku 2014 został wybrany na przedstawiciela nauczycieli niebędących samodzielnymi pracownikami naukowymi do Rady Naukowej Instytutu Podstaw Chemii Żywności. W latach 2014-2015 był członkiem Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej.

We wrześniu 2015 roku otrzymał powołanie na stanowisko zastępcy dyrektora Instytutu Podstaw Chemii Żywności PŁ ds. dydaktycznych

Podsumowanie i wniosek końcowy

W oparciu o przedstawiony mi do oceny dorobek Habilitanta, stwierdzam, że spełnia On wymagania stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego. Przedstawiony do oceny cykl prac będących osiągnięciem naukowym dr inż. Radosława Bonikowskiego, uznaję za znaczny wkład w rozwój reprezentowanej przez Niego dziedziny naukowej. Stwierdzam ponadto, że Habilitant wykazuje się istotną aktywnością naukową, dydaktyczną i organizacyjną..

Biorąc pod uwagę powyższą charakterystykę osiągnięć naukowych oraz działalności dydaktycznej i organizacyjnej dr. inż. Radosława Bonikowskiego, moją pozytywną ocenę Jego dorobku naukowego przedstawionego w opiniowanym osiągnięciu naukowym, stwierdzam, że spełnione są zwyczajowe i formalne warunki stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego, w szczególności warunki wymienione w art. 17 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2003 r. nr 65, poz. 595 ze zm. Dz. U. z 2005 r. nr 164, poz. 1365 oraz Dz. U. z 2011 r. nr 84 poz. 455).

Rekomenduję zatem Wysokiej Radzie Wydziału Biotechnologii i Nauk o Żywności Politechniki Łódzkiej nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego Panu dr. inż. Radosławowi Bonikowskiemu.

