



prof. dr hab. Zbigniew Czarnocki
Uniwersytet Warszawski
Wydział Chemii

Warszawa, 8 lutego 2016

**Ocena rozprawy habilitacyjnej i dorobku naukowego
Pana Dr inż. Radosława Bonikowskiego w związku z procedurą przewodu
habilitacyjnego**

Przedłożony do recenzji jako rozprawa habilitacyjna dorobek naukowy Pana dr inż. Radosława Bonikowskiego składa się z jednolitego tematycznie cyklu siedmiu publikacji oryginalnych i pięciu patentów krajowych. Publikacje zamieszczono w większości w specjalistycznych periodykach o umiarkowanym wskaźniku oddziaływania (*Journal of the Science of Food and Agriculture*, *Zeszyty Naukowe. Politechnika Łódzka. Chemia Spożywcza i Biotechnologia*, *Journal of Heterocyclic Chemistry*, *Molecules*, *Flavour and Fragrance Journal* – dwie prace; sumaryczny IF=11,4). Jedna z publikacji ukazała się w dobrym czasopiśmie z dziedziny chemii organicznej – *Tetrahedron: Asymmetry*. Habilitant jest też współautorem innych 15 prac o sumarycznym IF=21,4. Wszystkie publikacje łącznie uzyskały dotychczas 60 cytowań niezależnych, co przy Indeksie Hirscha wynoszącym 5, plasuje dorobek na raczej umiarkowanym poziomie naukowym. W pięciu spośród siedmiu publikacji oryginalnych, Habilitant jest pierwszym spośród przynajmniej trzech współautorów, przy czym we wszystkich pracach włączonych do materiałów habilitacyjnych swój udział szacuje na 30 – 65% (głównie ok. 40%). Uzupełnieniem osiągnięcia habilitacyjnego jest także pięć patentów krajowych, z których jeden (Kula J., Sikora M., Bonikowski R. *Metylotienylo analog linalolu oraz sposób jego otrzymywania* Patent RP PL 210978, 2012), przy wkładzie Habilitanta w jego powstanie szacowanym na 40%, został wdrożony przez firmę Verona Products Professional sp. z o.o. w ramach umowy licencyjnej z Politechniką Łódzką. Warto w tym miejscu odnotować, że kontrybucja Habilitanta obejmowała również udane opracowanie technologii syntezy w skali ćwierćtechnicznej. Pozostałe patenty są również wieloautorskie, a udział Habilitanta porównywalny do wspomnianego wyżej.

Pod względem merytorycznym dorobek naukowy Dr Bonikowskiego plasuje się w szeroko pojętej chemii i technologii wykorzystującej związki naturalne i ich pochodne, bądź

analogi syntetyczne, w poszukiwaniu różnorodnej bioaktywności, w tym jako kluczowe składniki kompozycji zapachowych. Jest to tematyka o istotnym znaczeniu gospodarczym i wiele prestiżowych zespołów badawczych jest w nią zaangażowanych, osiągając spektakularne rezultaty w postaci opracowania metod syntezy szeregu złożonych związków organicznych (głównie seskwiterpenów) o cennych właściwościach olfaktorycznych.

W tym też kontekście należy oceniać dorobek Dr Bonikowskiego, który w uprawianej przez siebie dziedzinie zdobył gruntowne wykształcenie i dysponując dobrym warsztatem badawczym zgromadził ciekawe rezultaty.

Kariera naukowa Habilitanta rozpoczęła się w 2001 roku od uzyskania tytułu zawodowego magistra inżyniera technologii chemicznej w Politechnice Łódzkiej (Wydział Chemii Spożywczej i Biotechnologii, obecnie Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności). Tematem pracy magisterskiej, wykonanej w prestiżowej grupie badawczej Prof. Józefa Kuli, była *Synteza pochodnych hydroindenu na bazie karotolu*. Pozostając w tym samym kręgu intelektualnym, Habilitant przygotował i obronił w 2006 roku swą pracę doktorską w zakresie technologii chemicznej. Tematyką pracy była *Synteza nowych hydroindenowych pochodnych z karotolu: potencjalnych odorantów i chironów do syntezy związków biologicznie aktywnych*. W swej jednostce macierzystej Dr Bonikowski był zatrudniony jako asystent (2006-2007), a od 2007 roku jest adiunktem tamże.

W recenzowanych materiałach brak jest informacji o zagranicznych stażach naukowych Habilitanta.

W kolejnych latach pracy nad innowacyjnymi składnikami zapachowymi, Dr Bonikowski podjął się opracowania syntez nowych analogów mono- i seskwiterpenoidów o obniżonej lotności, przy zachowaniu cennych właściwości zapachowych. W odniesieniu do monoterpenów, z powodzeniem zrealizowana została koncepcja wprowadzenia do cząsteczki związku aktywnego ugrupowania aromatycznego. Opracowano i zbadano pod kątem przyszłych zastosowań szereg nowych analogów tzw. alkoholi różanych: linalolu, geraniolu, nerolu oraz cytronelolu. Szczególnie cenne okazały się tu analogi tienylowe. Bazowy układ geranylu/nerylu poddano szeregowi dość standardowych transformacji syntetycznych, uzyskując w ich wyniku kilka pochodnych, zawierających w swej strukturze pierścień tiofenu. Co istotne, wszystkie pochodne wykazywały zapach zbliżony do macierzystych monoterpenów, przy wielokrotnie obniżonej lotności. Rezultaty te należy rozpatrywać jako istotny wkład do technologii substancji zapachowych, tym bardziej, że rezultaty prac, po ich ochronie patentowej (PL 210978, PL 213677 i PL 213678), zostały wdrożone do realnej produkcji i opublikowane (*Sci Food Arg*, **2009**, 89(12), 2088-2095).

Ciekawym rozszerzeniem tego nurtu badań było wzbogacenie koncepcji modyfikacji układu terpenoidowego o resztę heterocykliczną w przypadku serii seskwiterpenoidów. Obiecującym wydawał się tutaj układ pirydyny lub piperydyny. Spodziewane pochodne zostały, co prawda otrzymane, lecz ich właściwości sensoryczne nie umożliwiały ich efektywnego opublikowania. Komunikat dotyczący tego zagadnienia ukazał się w *Zeszytach Naukowych Politechniki Łódzkiej. Chemia Spożywcza i Biotechnologia*, **2009**.

Wiele uwagi poświęcił też Habilitant transformacjom układów piętnastowęglowych, które efektywnie przekształcił w ponad 30 nowych pochodnych, spośród których najcenniejsze okazały się analogi geranyloacetonu (ochrona patentowa PL 216557 oraz PL 216558). Rezultaty badań podsumowane zostały też w publikacjach (*Flavour and Fragrance Journal*, **2015** oraz *Molecules* **2015**).

Inspiracją do dalszych poszukiwań była dla Habilitanta struktura znanego seskwiterpenu – nootkatonu, o cennej w perfumerii nucie grejpfruta. Jego analogi zostały otrzymane na drodze klasycznych przemian. W szczególności, wnikliwie studiuwany był pewien alkohol, pochodna cytronelalu. Otrzymana mieszanina stereoizomerów została rozdzielona na poszczególne komponenty, z których każdy poddany był nie tylko analizie stereochemicznej, ale i sensorycznej. Ten fragment badań należy, w moim przekonaniu, ocenić pozytywnie, albowiem łączy on w elegancki sposób wątki zaawansowanej syntezy organicznej, stereochemii i badań biologicznych. Ochronę własności intelektualnej zapewniły zgłoszenia patentowe (P-408809, P-408808, P-401957). Ponadto, wyniki zostały opublikowane w czasopiśmie specjalistycznym (*Flavour and Fragrance Journal*, **2014**).

Kolejnym wątkiem badań, o niewątpliwie pobocznym charakterze, była ocena właściwości cytotoksycznych szeregu pochodnych otrzymanych z (+)-karotolu. Badania te, wykonywane we współpracy z zespołem prof. dr hab. Marii Koziółkiewicz (Instytut Biochemii Technicznej Politechniki Łódzkiej) wykazały, co prawda, umiarkowaną aktywność biologiczną uzyskanych związków, ale praca (*Tetrahedron: Asymmetry*, **2012**, 23(14), 1038-1045) zawiera opis kilku eleganckich transformacji syntetycznych, popartych strukturalną analizą rentgenowską. Rozumiejąc, iż zawarta w publikacji obszerna dyskusja poziomu aktywności cytotoksycznej opisywanych pochodnych stanowi raczej kontrybucję współautorów-biochemików, recenzent w ramach swoich kompetencji koncentruje się na kwestiach syntezy i badań strukturalnych. Istotnie, biorąc pod uwagę inspirującą i wiodącą rolę Habilitanta w tych zagadnieniach można stwierdzić, że wykonane przemiany wyjściowego (+)-karotolu i staranna analiza zarówno mechanizmu powstawania, jak i budowy wielu z otrzymanych pochodnych stanowią ciekawy i interesujący wkład do chemii

terpenoidów. Ten fragment dorobku Dr Bonikowskiego uważam za najwartościowszy z punktu widzenia syntetycznej chemii organicznej i on też przesądził o mojej finalnej pozytywnej ocenie dorobku, pomimo odnotowania faktu zbytniego, być może, „przywiązania” do jednego obiektu badawczego. Wypada tutaj bowiem zauważyć, że chemia i transformacje syntetyczne (+)-karotolu były od dawna przedmiotem zainteresowania Kandydata, który wszak poświęcił temu zagadnieniu swą pracę doktorską. Zastanawiające jest przy tym to, że publikacja (*Tetrahedron: Asymmetry* 20 (2009) 2583–2588) dotyczy analogicznej tematyki i chociaż Dr Bonikowski jest w niej pierwszym (korespondencyjnym) autorem, to nie włączona ona została do materiałów habilitacyjnych. Niewątpliwie jednak rozwinięcie chemii karotolu na nowe transformacje stanowi oryginalny wkład Autora.

Kilka innych prac, włączonych do materiałów habilitacyjnych (*Journal of the Science of Food and Agriculture*, 2009, *Zeszyty Naukowe Politechniki Łódzkiej. Chemia Spożywcza i Biotechnologia* 2009, czy wreszcie *Molecules*, 2015) poświęcone są głównie studiom nad aktywnością antymikrobową wcześniej już opisanych analogów tienylowych i pirydynowych wybranych seskwiterpenów. Znacząco rozbudowane, a wręcz ponad miarę w Autoreferacie, dywagacje strukturalne dotyczące m.in. budowy i funkcji fragmentów farmakoforowych nie wnoszą, moim zdaniem, wiele nowego do biochemii tych związków, tym bardziej, że ich aktywność biologiczna nie była wysoka.

Reasumując tę część oceny można stwierdzić, iż Dr Bonikowski jest istotnie doświadczonym chemikiem-organikiem, swobodnie poruszającym się w różnorodnych obszarach syntezy chemicznej. Jego niewątpliwymi osiągnięciami na tym polu były udane syntezy szeregu tienylowych i pirydynowych analogów acyklicznych terpenoidów, a także wielu cyklicznych pochodnych seskwiterpenów. Habilitant w znaczący sposób podniósł atrakcyjność swych badań przez umiejętne włączenie do współpracy specjalistów z dziedziny biochemii i chemii strukturalnej, pełniąc w swych poszukiwaniach rolę inspirującą. Potwierdzają to zresztą zgodne oświadczenia (piętnastu) współautorów publikacji.

Pozostały dorobek Dr Bonikowskiego, który nie został włączony w ramy rozprawy habilitacyjnej, oceniam pozytywnie. Obejmuje on 15 prac w czasopismach z listy filadelfijskiej, zamieszczonych na ogół w specjalistycznych periodykach (*Chem Nat Compd*, *Flavour Frag J*, *Przem Chem*), ale też i w czasopismach o wysokim prestiżu (*Eur J Chem*, *Tet Lett*, *Chem Phys Lipids*). Listę uzupełnia dziewięć przyznanych patentów.

Aktywność konferencyjna Dr Bonikowskiego obejmuje udział w kilkunastu krajowych i pojedynczych zagranicznych konferencjach naukowych, w tym kilka wystąpień ustnych.

Pozostałe formy aktywności Kandydata w ramach m.in. działalności dydaktycznej, organizacyjnej, udziału w rozwoju młodej kadry, obejmują opiekę nad trzynastoma pracami magisterskimi i dziesięcioma pracami licencjackimi. Od 2012 roku jest promotorem pomocniczym w przewodzie doktorskim mgr inż. Pauliny Świtakowskiej. Był też kierownikiem jednego i wykonawcą w siedmiu projektach ministerialnych. Pozytywnie o aktywności organizacyjnej Kandydata świadczy uczestnictwo w szeregu konsorcjach i sieciach badawczych.

Dr Bonikowski brał także udział w zajęciach laboratoryjnych i seminaryjnych w ramach pensum dydaktycznego w standardowym wymiarze.

Lista danych dotyczących działalności popularyzatorskiej i w ramach upowszechniania nauki nie jest zbyt obszerna. Najwyraźniej Kandydat kierunkuje swą aktywność na sferę naukową i technologiczną, w której osiągnął wartościowe rezultaty. Niewątpliwie jednak wysoce wskazane byłoby docenienie w przyszłości wagi form działalności również i w tym zakresie.

Podsumowując wszystko, co zostało wyżej powiedziane, stwierdzam, że Pan Doktor inż. Radosław Bonikowski zgromadził wartościowy dorobek naukowy, wnoszący wkład do chemii organicznej związków naturalnych, którego był niewątpliwie głównym inspiratorem i ważnym wykonawcą. Materiał zaś, przedstawiony jako rozprawa habilitacyjna wypełnia, w mojej opinii, aczkolwiek nie przekracza, kryteria formalne jakościowe i ilościowe stawiane tego rodzaju rozprawom, w szczególności przez Ustawę o Stopniach Naukowych i Tytule Naukowym oraz o Stopniach i Tytule w Zakresie Sztuki z 14 marca 2003 roku.

Dlatego też z przedkładaam do Rady Wydziału Biotechnologii i Nauk o Żywności Politechniki Łódzkiej wniosek o dopuszczenie Dr inż. Radosława Bonikowskiego do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.



Zbigniew Czarnocki