

Sławomir Strumiło,
prof. dr hab., sstrum@uwb.edu.pl
Zakład Cytobiochemii, Instytut Biologii
Uniwersytet w Białymstoku
ul. Świerkowa 20 B, 15-950 Białystok

Białystok, 26.06.2012

RECENZJA

**dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego
Pani dr Marii Rapala-Kozik
w związku z postępowaniem o nadanie stopnia doktora habilitowanego**

Podstawą niniejszej recenzji jest obszerna dokumentacja, którą otrzymałem od Dziekana Wydziału Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii Uniwersytetu Jagiellońskiego Pana prof. dr hab. Wojciecha Francisza. Tom pierwszy dokumentacji składa się z dziewięciu załączników z wyczerpującymi danymi o osiągnięciach Habilitantki. Zawiera on m.in. teksty publikacji stanowiących monotematyczny cykl prac w ramach postępowania habilitacyjnego. Drugi zaś tom składa się z tekstów licznych publikacji Autorki będących formalnie poza w/w cyklem. Cała dokumentacja jest przygotowana wzorcowo, już to bardzo pozytywnie świadczy o Habilitantce jako pracowniczce naukowo-dydaktycznej.

1. Sylwetka w kontekście studiów i pracy

Pani dr Maria Rapala-Kozik zdobyła optymalne dla biochemika czy biologa molekularnego wykształcenie, ukończywszy studia magisterskie na kierunku chemia (specjalność-chemia fizyczna) na Uniwersytecie Jagiellońskim, należącym w Polsce do najlepszych. Na tym samym Uniwersytecie w Zakładzie Biochemii Zwierząt została zatrudniona jako asystent, ponieważ dostrzeżono Jej pracowitość, sumienność oraz entuzjazm badawczy. Pod kierunkiem znanego Uczzonego Pana Profesora Zdzisława Żaka zdobyła wiedzę i szlify biologiczne, wykonując i broniąc w roku 1994 pracę doktorską pt. „Chemiczna charakterystyka oddziaływań tiaminy ze swoistym białkiem wiążącym izolowanym z nasion gryki”. O ile się orientuję, był to temat pionierski. Finalizację doktoratu poprzedzał roczny staż naukowy na Wydziale Biologii Uniwersytetu w Konstancji (RFN), co okazało się bardzo istotne dla zapoczątkowania i przebiegu całego dalszego rozwoju naukowego Habilitantki. Półtoraroczny staż podoktorski w USA, chociaż nie był wprost związany z ulubioną przez dr Rapala-Kozik tematyką, ale na pewno też przyczynił się do poszerzenia horyzontów oraz doświadczenia naukowego, nie mówiąc już o znacznym powiększeniu ogólnego dorobku publikacyjnego. W roku 2004 Pani Doktor wygrała konkurs na objęcie stanowiska adiunkta w Zakładzie Biochemii Analitycznej WBBiB UJ; na tym stanowisku owocnie pracuje do chwili obecnej, o czym świadczą liczne nagrody i wyróżnienia wymienione w dokumentacji. Od momentu rozpoczęcia studiów Pani M. Rapala-Kozik pozostaje wierna przez ponad ćwierć wieku macierzystemu Uniwersytetowi, jak to przystaje na rodowitą Krakowiankę.

Ogólnie ujmując, przebieg kariery zawodowej dr Rapala-Kozik należy uznać za bardzo prawidłowy, z zagranicznym stażem *pre-doktorskim* oraz *post-doktorskim*, realizowany konsekwentnie lecz bez zbędnego pośpiechu.

2. Tematyka badań i warsztat

Trafne ustawienie przez Promotora na etapie doktoratu w sensie wyboru obiektu roślinnego oraz badanych w nim czynników (białka magazynujące jedną z najważniejszych witamin) zapewne przyczyniło się do tego, że na następnym etapie kariery naukowej Pani dr Rapala-Kozik już zupełnie samodzielnie dostrzegła może nie dziewiczy, ale zdecydowanie niewystarczająco eksplorowany obszar tematyczny, obejmujący zagadnienia „biosyntezy witaminy B1 w roślinach i jej udziału w odpowiedzi na stres abiotyczny”. W chwili rozpoczęcia badań przez Habilitantkę pozostawało bowiem sporo niejasności w kwestii biosyntezy w komórkach roślinnych pierścienia pirymidynowego oraz tiazolowego przed ich połączeniem z wytworzeniem monofosforanu tiaminy. Mało też było informacji o ekspresji genów kodujących enzymy należące do szlaków syntezy witaminy B1 u roślin jako typowych autotrofów, mianowicie, jeszcze nie był odkryty wspaniały mechanizm regulacji niektórych z tych genów z udziałem rybowłoczników. Nawet procesy usuwania monofosforanu i przyłączenia pirofosforanu z utworzeniem koenzymowej formy tiaminy u roślin były zbadane niewystarczająco. Również interesującym i niewyjaśnionym aspektem pozostawała odpowiedź roślin na różnorodne czynniki szkodliwe z angażowaniem biosyntezy difosforanu tiaminy i jego wykorzystania w centrach aktywnych enzymów, katalizujących kluczowe reakcje metabolizmu. Wszystkie w/w zagadnienia zostały objęte przez Autorkę badaniami, które złożyły się na zwarty monotematyczny cykl habilitacyjny o dużej wartości poznawczej z elementami aplikacyjności. Jednym słowem, tematyka bardzo aktualna. Jej dogłębna eksploracja wymagała od Habilitantki doskonałego warsztatu. Taki właśnie posiada i wykorzystuje. Składa się na niego mnóstwo opanowanych nowoczesnych technik, m.in., badanie cząsteczek witamin z zastosowaniem analizy przepływowo-wstrzykowej, HPLC, spektroskopii IR, NMR, UV/VIS; hodowla komórek bakteryjnych i drożdży, metody izolacji i oczyszczania białek z tych komórek oraz nasion roślin, takie jak chromatografia barwnikowa, jonowymienna, powinowactwa, hydrofobowa, FPLC, żel-filtracja; fizyko-chemiczne badania białek z zastosowaniem pomiarów fluorescencji, chemiluminescencji, widm UV/VIS, a także różnych wersji elektroforezy, w tym rakietowej; chemiczna modyfikacja białek, rozdział peptydów metodą HPLC, ich identyfikacja z zastosowaniem sekwencjonowania i spektroskopii masowej oraz Western blotting'u i ELISA; monitorowanie produkcji ROS, oznaczanie aktywności enzymów antyoksydacyjnych i wskaźników peroksydacji lipidów; badanie oddziaływań białko-ligand z zastosowaniem rezonansu plazmonów powierzchniowych, mikrokalorymetrii, metod radiokompetycyjnych, „cross-linking” oraz „fotoaffinity labeling”. Tak szerokie umiejętności metodyczne charakteryzują Habilitantkę jako badacza-przyrodnika bardzo wysokiej klasy.

3. Aktywność naukowa, dorobek publikacyjny

Wyniki swoich badań dr Rapala-Kozik opublikowała w bardzo dobrych czasopismach naukowych o zasięgu międzynarodowym. Wszystkie one są na liście filadelfijskiej. Sumaryczna liczba publikacji jest imponująca: 30 artykułów doświadczalnych, jeden przeglądowy oraz duży rozdział o charakterze przeglądowym w książkowym wydawnictwie ciągłym. Publikacyjne wskaźniki parametryczne świadczą przekonująco o spełnieniu formalnych kryteriów habilitacyjnych, myślę, że ze sporą nadwyżką. Sumaryczny IF czasopism (*sic! a nie publikacji, jak to Autorka czasami podaje*), w których były publikowane prace dr Rapala-Kozik, wynosi bowiem 86, a indeks Hirsch'a - 10. Liczba cytowań tych publikacji też duża - prawie 300. Na dorobek Habilitantki składa się jeszcze ponad czterdzieści komunikatów przedstawionych lub wygłoszonych na licznych międzynarodowych i krajowych zjazdach i konferencjach naukowych. Plus współautorstwo podręcznika i trzech skryptów akademickich. Tak duży dorobek mógł powstać dzięki temu,

że Habilitantka potrafiła 3 razy wygrać konkursy ministerialne na finansowanie projektów, w których była kierownikiem, a w sześciu finansowanych centralnie grantach była głównym wykonawcą. Nie ma konieczności mówić, że realizacja wszystkich tych projektów zakończyła się sukcesem publikacyjnym. Czynny udział w dziewięciu grantach w ciągu dwóch dekad - robi to duże wrażenie. Jakiś malkontent mógłby zapytać, ileż to kosztowały podatnika te publikacje? Odpowiedź na to może być w gruncie rzeczy prosta: publikacje dużo wnoszące do skarbnicy wiedzy naukowej, jak w tym przypadku, są bezcenne. Realizowane przez Habilitantkę granty ponadto przyczyniają się do rozwoju Zakładu, Wydziału oraz całego UJ, należącego do uniwersytetów wiodących. Zdobywanie zaś funduszy na projekty w trybie konkursowym jest bardzo trudne, osiągnięcia Habilitantki w tym zakresie są więc godne podziwu. Ma w tym wszystkim znaczenie też trafnie wybrana oryginalna działka tematyczna. Należy jeszcze dodać, że dr Rapala-Kozik bierze udział w realizacji dwóch dużych Unijnych projektów strukturalnych: „Biotechnologia molekularna dla zdrowia” i „Innowacyjne metody wykorzystania komórek macierzystych w medycynie”, które mają wyraziste zabarwienie praktyczne. Zapewne też wykonuje doświadczenia w ramach wewnątrzuczelnianych BST. Ponadto Habilitantka umiejętnie nawiązuje i prowadzi wielotematyczną owocną współpracę, przeważnie z renomowanymi ośrodkami zagranicznymi, ale też z krajowymi. Na stronach 18-19 w pierwszym tomie dokumentacji są wymienione wszystkie jednostki i instytucje naukowe zaangażowane we współpracę, m.in. zakłady należące do University of Konstanz (Niemcy), University of Georgia (USA), Cornell University (USA), Biomedical Center (Szwecja), Ludwig-Maximilians-University (Niemcy), Kyoto University (Japonia) oraz krajowe. Jako ekspert międzynarodowy Pani dr Rapala-Kozik recenzowała dwa projekty badawcze dla National Science Foundation (USA), dziewięć manuskryptów na prośbę redakcji czasopism z listy filadelfijskiej oraz książkę o charakterze podręcznika na zaproszenie wydawnictwa Elsevier. Wszystko to należy odbierać jako dowód Jej autorytetu, profesjonalizmu i międzynarodowego uznania wagi osiągnięć naukowych. Aktywność i wynikający z niej duży dorobek naukowy Habilitantki został też dostrzeżony i doceniony na macierzystej Uczelni w postaci czterech nagród JM Rektora UJ oraz przyznania w swoim czasie stypendium naukowego.

4. Działalność dydaktyczna i organizacyjna

Podczas swojej wieloletniej pracy na UJ Pani dr M. Rapala-Kozik wykazała się aktywnością i profesjonalizmem również w sferze dydaktycznej. Na wysokim poziomie prowadzi zajęcia z biochemii dla studentów różnych kierunków i specjalizacji oraz kursy „Zastosowania immobilizowanych białek w biotechnologii” i „Analiza instrumentalna w biochemii”. Sprawowała też opiekę przy wykonaniu i napisaniu 22 prac magisterskich i 2 licencjackich. Jest współautorem czterech podręczników-skryptów przeznaczonych dla studentów biologii, biochemii i biotechnologii. W roku 2001 została laureatką nagrody im prof. Dmochowskiego, przyznanej przez Polskie Towarzystwo Biochemiczne za osiągnięcia w rozwoju dydaktyki biochemii. Jedna z w/w nagród Rektora UJ też została przyznana za sukcesy dydaktyczne. Przy tak dużym zaangażowaniu w pracę badawczą i dydaktyczną Habilitantka potrafiła również dźwigać ciężar wielu obowiązków organizacyjnych na rzecz Wydziału i w ogóle Uniwersytetu. Należy tu wymienić udział w organizacji Festiwalu Nauki, w corocznych rekrutacjach wraz z egzaminowaniem, a także pełnienie bardzo odpowiedzialnych funkcji konsultanta w sprawie wdrażania Krajowych Ram Kwalifikacji oraz członka Wydziałowego Zespołu ds. Doskonalenia Jakości Kształcenia.

5. Ocena cyklu publikacji stanowiących podstawę postępowania habilitacyjnego

Główne osiągnięcia naukowe Pani dr M. Rapala-Kozik przedstawione do postępowania habilitacyjnego pod ogólnym i trafnym tytułem „Biosynteza witaminy B1 (tiaminy) w roślinach i jej udział w odpowiedzi na stres abiotyczny” bazują na sześciu artykułach opublikowanych w nowym tysiącleciu w czasopismach międzynarodowych o łącznym IF wynoszącym ponad 18. Pracom tym w dokumentacji towarzyszy zwarty autoreferat. W czterech artykułach doświadczalnych Habilitantka jest pierwszym współautorem zgodnie ze zdecydowanie większościami wkładem (60-85%, wg oświadczeń), w jednym jest na szefowskiej ostatniej pozycji z wkładem 75%, a w świetnie napisanej podsumowującej 53-stronicowej przeglądówce jest jedynym autorem.

W oryginalnym artykule nr 1 z tej serii, opublikowanym w *Plant Physiol. Biochem.* (2004), zostały przedstawione dane świadczące o aktywacji biosyntezy tiaminy na samym początku rozwoju roślin, czyli w kiełkujących nasionach i kielkach kukurydzy, owsa, fasoli i grochu. Pokazano, że w ciągu pierwszych dwóch dób kiełki roślin wykorzystują zgromadzoną w nasionach tiaminę, uwalnianą poprzez hydrolizę białek magazynujących, które zresztą były obiektem dogłębnych badań Autorki na etapie doktorskim. Przekonująco udowodniono w tej publikacji, że poczynając od 4 doby roślina szybko uruchamia biosyntezę własnej witaminy B1. Przyczynia się do tego aktywacją syntazy monofosforanu tiaminy (TMP) oraz pirofosfokinazy tiaminy, która przekształca witaminę B1 w koenzymową formę-TDP. Największy wzrost aktywności tych enzymów stwierdzono w kielkach kukurydzy. Zarejestrowana została też wysoka aktywność fosfatazy, która może dokonywać defosforylacji TMP na ostatnim etapie syntezy witaminy B1, a także transketolazy, która wykorzystując TDP zapewnia produkcję fosfopentoz niezbędnych do budowy nukleotydów, występujących w kwasach nukleinowych oraz pełniących bioenergetyczną i szereg innych jakże istotnych dla rosnącej komórki ról. Ciekawe, że w odróżnieniu od kukurydzy i owsa kiełki strączkowych- fasoli i grochu wykazywały inną dynamikę wzrostu aktywności w/w enzymów, bardziej wstrzemięźliwą. W artykule zostało to umiejętnie przedyskutowane.

Publikacja nr 2 w słynnym *Biochemical Journal* (IF>4) prezentuje niesamowicie interesujące dane, uzyskane przez Habilitantkę i wsp. w nurcie genomiki, proteomiki, biomodelarstwa oraz kinetyki enzymatycznej. W najbardziej reprezentatywnej kukurydzy, jak to wynikało z poprzedniego artykułu, najpierw został zidentyfikowany gen *thi3* z zastosowaniem klonowania i sekwencjonowania cDNA. Następnie w wyniku nadekspresji tego genu w *E. coli* uzyskano białko THI3, które oczyszczono i poddano badaniom pod kątem posiadanej aktywności enzymatycznej. Wykazało ono dwie różne aktywności: kinazy HMP i syntazy TMP, katalizujących połączone etapy biosyntezy witaminy B1, czyli jest to enzym dwufunkcyjny. Proteomiczne badania ujawniły, że domena kinazy jest od strony N-końca, a syntazy przy C-koncu łańcucha polipeptydowego. Kształt przestrzenny domen i konstrukcję centrów aktywnych odtworzono na serwerze „SWISS-MODEL protein modelling”. Za pomocą ukierunkowanej mutagenezy ustalona została istotna rola Gln-98 i Met-134 dla funkcji kinazy, a Ser-444 dla aktywności fosfatazy. Świetne osiągnięcie! Uzyskane dane oczywiście nie zawisają w próżni, one już służą do wykazania stopnia homologii THI3 z białkiem tego typu z innych ustrojów, w tym innych gatunków roślin. Dobrze to ilustruje Fig. 4 w tym artykule. Ciekawe, że syntaza TMP jest akompetycyjnie hamowana przez ATP oraz nadmiar wejściowego substratu dla pierwszej z dwóch połączonych reakcji. W publikacji znalazło to logiczne wytłumaczenie w aspekcie precyzyjnej regulacji biosyntezy witaminy B1 przez rośliny.

Artykuł nr 4 w *Plant Physiol. Biochem.* (2009) prezentuje interesujące wyniki badań enzymów, katalizujących następne etapy przemian tiaminy. Zostały mianowicie wyizolowane z liści siewek kukurydzy oraz oczyszczone pirofosfokinaza tiaminy i fosfataza TDP(TMP), czyli enzymy odpowiadające za pulę koenzymatycznej formy witaminy B1 w

komórce. Habilitantka i wsp. dogłębnie zbadali strukturę IV-rzędową i właściwości katalityczno-kinetyczne tych enzymów. Okazało się, że konstruktywna kinaza (tworząca TDP) jest monomerem, a destrukcyjna fosfataza (rozkładająca TDP) wymaga aż dwóch podjednostek do swojej budowy i aktywności. Stwierdzono, że roślinna kinaza T preferuje GTP nad ATP (na podstawie wskaźników kinetycznych), a fosfataza wykazuje szeroką swoistość względem substratu, dość chętnie bowiem hydrolizuje oprócz TDP i TMP również nukleotydy adeninowe i guaninowe. Jednak urojone powinowactwo (wynikające z większych wartości K_m) do tych ostatnich ma mniejsze. Autorka słusznie dostrzega, że ta kwaśna fosfataza może też odgrywać istotną rolę w defosforylacji TMP na etapie powstawania wolnej tiaminy, którą następnie ma ufosforylować kinaza. Pomiar zaś aktywności kinazy w różnych warunkach uprawy rośliny wykazał, że dostęp do światła jest dla niej istotniejszy niż stężenie substratu.

W artykule doświadczalnym nr 3, opublikowanym na łamach J. Exp. Bot. (IF>4), Habilitantka i wsp. udowodnili wpływ trzech różnych czynników, wywołujących stres u rośliny, na parametry odzwierciedlające intensywność biosyntezy i bioaktywacji witaminy B1 oraz jej wykorzystywania w postaci TDP. Zastosowane zostały trzy czynniki szkodliwe: glikol polietylenowy do podsuszania, NaCl w celu zasalania oraz H_2O_2 do zakłócania procesów oksydacyjno-redukcyjnych. Odnotowano wzrost zawartości tiaminy i jej estrów fosforanowych w każdym przypadku, lecz różny ilościowo. Towarzyszyło temu zwiększenie aktywności pirofosfokinazy tiaminy, fosfatazy TDP oraz transketolazy, ale nie syntazy TMP. Znacznie wzrastała też aktywność enzymów antyoksydacyjnych: katalazy, peroksydazy askorbinianowej, reduktazy glutationowej. W przypadku podsuszania oraz zasalania rośliny obserwowano kilkakrotny wzrost zawartości kwasu abscysynowego, należącego do fitohormonów. Jeśli jest to hormon reakcji stresowej, to dlaczego on nie zareagował na traktowanie rośliny dużymi dawkami nadtlenu wodoru? Ciekawa kwestia do wyjaśnienia. Dotykamy tutaj w ogóle natury stresu w odniesieniu do roślin. Autor koncepcji stresu H. Selye kiedyś pojmował ten stan jako stereotypową reakcję organizmów zwierzęcych na wszelkiego rodzaju silne bodźce (nie tylko szkodliwe) z włączeniem układów hormonalnych i in.(ogólnikowo). Odnoszę wrażenie, że fizjologzy roślin mogą wkładać inny sens w ten termin, ponieważ powszechnie stosują go w połączeniu z czynnikami szkodliwymi, np. stres zranienia, stres zasuszenia itd.. Ale być może to tylko skróty myślowe.

W pracy eksperymentalnej nr 5, opublikowanej w BMC Plant Biology (IF>4), Habilitantka i wsp. zbadali ekspresję szeregu genów, zaangażowanych w rzepaku do kodowania różnych zależnych od TDP enzymów, w warunkach stresu wywołanego zasanianiem oraz odwodnieniem. Zastosowano nowoczesne metody: izolację RNA, przepisywanie na cDNA oraz real-time PCR. Uzyskane dane przekonująco świadczą, że stres prowadzi do znacznego wzrostu ekspresji genów kodujących dehydrogenazę pirogronianową, dehydrogenazę ketogluutaranową i transketolazę, czyli kluczowych enzymów metabolizmu. Udowodniona została istotna rola kwasu abscysynowego w stymulacji ekspresji w/w genów oraz tych, które kodują enzymy katalizujące biosyntezę tiaminy i TDP. Przekłada się to na duży wzrost stężenia tiaminy i umiarkowany wzrost TDP pod wpływem kwasu abscysynowego. Wypróbowane jeszcze przez autorów kwasy jasmonowy i salicylowy takich wyrazistych efektów nie wykazały. Wyniki są bardzo wartościowe.

Monotematyczną serię habilitacyjną wieńczy świetnie napisany przez Habilitantkę (bez współautorów) duży artykuł przeglądowy w Adv. Bot. Res. (2011). Został w nim przeanalizowany w sposób syntetyczny ogrom informacji pochodzący z 265 zacytowanych publikacji różnych badaczy, poczesne miejsce wśród nich znalazły 11 artykułów Autorki, ponieważ są one w głównym nurcie tematu, którego tytuł w publikacyjnej wersji brzmi tak: „Vitamin B₁ (thiamine): a cofactor for enzymes involved in the main metabolic pathways and an environmental stress protectant”. Habilitantka wykazała głęboką znajomość problematyki

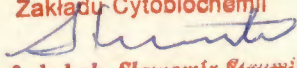
tiaminowej nie tylko w odniesieniu do roślin, ale i organizmów należących do innych Królestw. Zwłaszcza interesujące w tym artykule rozdziały poświęcone takim aspektom jak: katalityczne mechanizmy enzymów zawierających TDP; transport, przechowywanie i wykorzystywanie tiaminy w tkankach roślin; rola witaminy B1 w stanach stresu; tiamina jako potencjalny antyoksydant. Poruszone zostały również perspektywy praktycznych zastosowań tej witaminy. Jednym słowem, dobre podsumowanie cyklu monotematycznego Habilitantki w świetle danych literaturowych, które zostały zdobyte w ostatnim okresie czasowym. Autorka zaproponowała model udziału tiaminy w odpowiedzi rośliny na czynniki wywołujące stres, przedstawiła go na klarownym kolorowym rysunku i szczegółowo opisała w artykule oraz w autoreferacie, który jest w dokumentacji habilitacyjnej. Jakichkolwiek uwag do tego modelu nie mam. Osiągnięcia naukowe w temacie habilitacyjnym oceniam bardzo wysoko.

6. Ocena publikacji nie wchodzących w cykl habilitacyjny

Ta część dorobku Habilitantki też jest bardzo duża, wartościowa i interesująca. Składa się na nią niego aż 26 artykułów opublikowanych we współautorstwie w bardzo dobrych czasopismach z listy filadelfijskiej. Zapewne nie w każdej pracy dr Rapala-Kozik grała pierwsze skrzypce, ale w serii z ośmiu pozycji o molekularnej naturze białek wiążących tiaminę w nasionach roślin jej rola była naprawdę duża. Od tych publikacji zaczynał się przecież etap doktoratu i one stanowiły tematyczny pomost do etapu habilitacyjnego. Zresztą, prace te istotnie potęgują tematyczną zwartość całego dorobku. Szczegółowo i głęboko, bo na poziomie molekularnym, scharakteryzowano w nich białka wiążące witaminę B1 w nasionach i uwalniające ją podczas kiełkowania. Tiaminowy ślad można też dostrzec w publikacji o roli genu syntezy tiazolu - prekursora tiaminy w procesach wzrostu kukurydzy (Plant Cell, 2010; IF >9!). Praca ta m.in. umacnia istniejący ogólny pogląd, że geny jak i enzymy często „pracują na kilku etatach”. Po odbyciu w latach 1997-98 stażu naukowego w laboratorium prof. J. Travis’a Pani dr M. Rapala-Kozik została zafascynowana badaniami procesów zachodzących w stanach zapalnych. Jest to obszerna problematyka biomedyczna o dużych walorach aplikacyjnych. W ramach tej perspektywicznej tematyki w Zakładzie Biochemii Analitycznej (kierownik- Pan Prof. dr hab. Andrzej Kozik) od ponad dekady są prowadzone na wysokim poziomie kompleksowe badania. Uzyskano mnóstwo bardzo wartościowych danych, które zostały opublikowane w dobrych czasopismach. Aktywny udział w tym brała i bierze Habilitantka. Pełne teksty artykułów oraz streszczenia tych prac w formie autoreferatywnej są w dokumentacji. W ostatnim okresie dr Rapala-Kozik intensywnie pracuje nad rozszyfrowaniem organizacji układu kontaktu na powierzchni komórek gospodarza oraz na powierzchni bakteryjnych i drożdżowych patogenów. Słusznie dostrzega w tym dużą rolę kinin i proteaz oraz dogłębniej je bada. Wśród patogenów największą uwagę przykuwa mikrogrzyb z rodzaju *Candida*, ponieważ wywołuje bardzo niebezpieczne dla człowieka i zwierząt infekcje drożdżowe. Przy okazji, w naszym Zakładzie Cytobiochemii dr A. Tylicki bada możliwości hamowania wzrostu *Candida albicans* i *Malassezia pachydermatis* przez antyvitaminowe pochodne tiaminy, które Pani dr M. Rapala-Kozik i Pan prof. A. Kozik w swoim czasie stosowali, badając białka nasion wiążące witaminę B1. Można wymienić mnóstwo interesujących wyników uzyskanych przez Habilitantkę w tych pracach, które nie weszły do monotematycznego tiaminowego cyklu. Jednak zwyczajowa objętość recenzji stawia ograniczenia. Stąd krótki wniosek: dorobek ten jest bogaty, różnorodny i bardzo wysokiej jakości naukowej.

7. Konkluzja końcowa

Przedstawiona dokumentacja przekonująco świadczy, że Habilitantka jest samodzielnym, twórczym i płodnym pracownikiem naukowo-dydaktycznym. Uważam, że osiągnięcia naukowo-badawcze oraz dydaktyczne odpowiadają z nadwyżką oczekiwaniom, jakie w tym względzie powinien spełniać habilitant. W pełni uzasadniają one starania dr Marii Rapala-Kozik o nadanie stopnia doktora habilitowanego. Składam zatem wniosek o dopuszczenie Jej do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego. Ponadto wnioskuję o stosowne wyróżnienie osiągnięć naukowych Pani doktor w kontekście habilitacji.

KIEROWNIK
Zakładu Cytochemii

Prof. dr hab. Sławomir Strumiło