



**Politechnika Łódzka**  
Instytut Surowców Naturalnych i Kosmetyków

**75**  
LAT PŁ

Łódź, 22-09-2022 r.

Dr hab. inż. Radosław Bonikowski, prof. uczelni

**Politechnika Łódzka**  
**Instytut Surowców Naturalnych i Kosmetyków**

ul. Stefanowskiego 2/22  
90-537 Łódź  
Tel. 42 631 34 20  
e-mail: [radoslaw.bonikowski@p.lodz.pl](mailto:radoslaw.bonikowski@p.lodz.pl)

Recenzja rozprawy doktorskiej

**mgr inż. Alicji Karoliny Surowiak**

pt. „Synteza i analiza aktywności przeciwdrobnoustrojowej lotnych związków organicznych”

Podstawa prawna: Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2022 r. poz. 574 z późn. zm.) oraz Uchwała nr 349/25/RDND10/2021-2024 Rady Dyscypliny Naukowej Nauki Chemiczne z dnia 13 lipca 2022 r.

#### **Uzasadnienie podjęcia tematu badawczego**

Celem przedłożonej do recenzji pracy była synteza nowych eterów metylowych, etylowych, propylowych, allilowych, butylowych, amyłowych, izoamyłowych, propargilowych oksymów pochodnych znanych związków zapachowych tj.  $\alpha$ -amylocynamaldehyd,  $\alpha$ -heksylocynamaldehyd, 2-, 3- oraz 4-metylobenzaldehyd, aldehyd anyżowy oraz jego izomery aldehyd o- oraz m-anyżowy,  $\alpha$ -izometylojononu, safranalu, (1R)-(-)-myrtenalu,  $\beta$ -cyklocytralu, (+)-dihydrokarwonu, (1S)-(-)-werbenonu, dihydrojasmonu, (S)-(-)-perylaldehydu, piperytanu i *cis*-jasmonu oraz ich



90-537 Łódź, ul. Stefanowskiego 2/22  
tel. (+48 42) 631 34 10, fax: (+48 42) 631 28 42  
email: [w5i52@adm.p.lodz.pl](mailto:w5i52@adm.p.lodz.pl), [www.binoz.p.lodz.pl](http://www.binoz.p.lodz.pl)



HR EXCELLENCE IN RESEARCH



charakterystyka spektralna, sensoryczna i określenie zdolności do hamowania wzrostu wybranych mikroorganizmów.

W świetle nieustannego poszukiwania nowych, atrakcyjnych zapachowo związków oraz z uwagi na udowodnione zdolności do hamowania namnażania mikroorganizmów przez mieszaniny związków zapachowych, wobec których mikroorganizmy nie są w stanie wytworzyć lekooporności, tematykę rozprawy uważam za uzasadnioną i aktualną.

### Formalna ocena pracy

Przedstawiona do oceny rozprawa przygotowana została w liczącej 112 stron monografii, której układ jest klasyczny dla prac opisujących syntezę i analizę nowych związków, z podziałem na rozdziały i podrozdziały. Wprowadzenie krótko i syntetycznie zaznajamia czytelnika z tematyką podejmowaną w rozprawie. Kolejny rozdział – Przegląd literatury – oparty na 123 pozycjach, głównie recenzowanych oryginalnych artykułach naukowych opublikowanych po 2010 roku udowadnia posiadanie przez Kandydatkę do stopnia naukowego doktora wiedzy teoretycznej w dyscyplinie nauki chemiczne. W Celu pracy jasno sprecyzowano zadania, które mają zostać osiągnięte w ramach badań. Badania własne stanowią kompilację dyskusji i części doświadczalnej i w mojej opinii powinny zostać rozdzielone. Praca zyskałaby na czytelności gdyby zastosowano zwyczajowo przyjęty podział na badania własne zawierające dyskusję wyników oraz osobny rozdział część doświadczalna, zawierający opis stosowanych procedur i uzyskane wyniki analiz. Podobnie podrozdział 4.3.1 Analiza sensoryczna oraz 4.3.2 Analiza z wykorzystaniem technik olfaktometrii powinny zostać umieszczone w części literaturowej. Czytelnik spodziewa się bowiem przedstawienia w nich wyników badań, a nie danych literaturowych. Kolejne rozdziały: Podsumowanie, Literatura, Wykazy tabel i rysunków, Aktywność naukowa oraz Załącznik nie budzą zastrzeżeń. Powyższe uwagi są jedynie sugestiami, które oczywiście można poddać pod dyskusję. Reasumując mogę stwierdzić, że rozprawa mgr inż. Alicji Karoliny Surowiak spełnia wymogi formalne stawiane tego typu opracowaniom.



### Merytoryczna ocena pracy

Dysertacja mgr inż. Alicji Karoliny Surowiak dotyczy syntezy i badania właściwości biologicznych 92 nowych eterów oksymów uzyskanych ze związków zapachowych zawierających w swojej budowie grupę aldehydową lub ketonową. Uważam, że liczba zsyntetyzowanych i następnie badanych związków jest wystarczająca dla rozprawy doktorskiej. Jednakże poproszę Autorkę o choćby krótką dyskusję, której brakuje w przedstawionej do recenzji pracy, dotyczącą struktury uzyskanych związków. W części doświadczalnej mgr Surowiak pisze, że wykonano analizy NMR protonowe, izotopu węgla  $^{13}\text{C}$ , w tym DEPT oraz korelacyjne COSY oraz HMQC, poproszę o informacje jakie wnioski wysnuto na podstawie tych analiz. Z uzyskanych danych spektralnych (choćby  $^{13}\text{C}$  NMR) wynika, że produktem reakcji jest jeden stereoizomer, lecz nie wiadomo który to z nich i co może ten wniosek potwierdzić? W dużej mierze, w pracy narysowane są izomery *Z*, czy tak powinno być? Poproszę również o informację, dlaczego nie opisano wszystkich możliwych kombinacji eterów oksymów (czyli puli 144 związków), np. dlaczego nie opisano eteru *O*-metylowego oksymu aldehydu *p*-anyżowego? Poproszę również o obronienie stwierdzenia, że do otrzymania eterów oksymów w sposób wybrany przez Autorkę niezbędna jest obecność silnego reduktora. Czy to właśnie ten charakter wodorku sodowego odgrywa decydującą rolę?

W części dotyczącej badania aktywności przeciwdrobnoustrojowej, którą uznaję za najmocniejszą stronę dysertacji, widoczny jest ogrom pracy, którą wykonała mgr Alicja Karolina Surowiak. Ilość wykonanych testów przesiewowych oraz właściwych wykonanych zarówno na otrzymanych związkach, jak i na substratach (oksymach) i macierzystych związkach karbonylowych jest imponująca. Autorka stwierdza, że aktywności uzyskanych związków są raczej niskie, co można było przewidzieć. Z reguły, choć z uwagi na nie do końca zidentyfikowane i określone mechanizmy działania jest to stwierdzenie o dużym stopniu ogólności, związki cechujące się wyższą polarnością charakteryzują się wyższymi aktywnościami przeciwbakteryjnymi, choćby z powodu zwiększonej zdolności do dyfuzji przez błony komórkowe. Na bazie uzyskanych



wyników można pokusić się o próby stworzenia korelacji pomiędzy strukturą cząsteczek, a ich aktywnością biologiczną, ale to może być tematem zupełnie odrębnych badań. Z lektury rozprawy wynika, że poszczególne etery nie były badane w interakcji ze wszystkimi szczepami mikroorganizmów, choć domyślam się jaki jest tego powód, poproszę Panią Magister o wyjaśnienie.

Odnosząc się do badań aktywności zapachowej eterów oksymów zaskakujące jest to, że charakterystykę zapachową określono jedynie dla siedmiu związków. Czy pozostałe nie posiadały zapachu? Jeśli jednak tak, to jakie one były? Nie proszę o profesjonalną charakterystykę lecz choćby skojarzenia, tym bardziej, że te opisane wydają się być bardzo interesujące i wartościowe. Na szczególną uwagę oraz uznanie zasługuje fakt wdrożenia do praktyki przemysłowej wyników badań. Czy Pani Magister mogłaby zdradzić trochę więcej szczegółów, o ile nie jest to objęte tajemnicą?

Ponadto w pracy widoczne są nieliczne błędy stylistyczne, pozwolę sobie wymienić jeden najbardziej rażący, czyli brak przecinków przed spójnikiem a. Inne błędy to: niefortunne użycie słowa aromaty w rozumieniu związków zapachowych na stronie 4, podczas gdy aromat definiuje się raczej jako zapach, a nie związek zapachowy; stwierdzenie „Związki zapachowe utleniają się...” na stronie 6 gdzie powinno być ulatniają się; dyskusyjne może być również stwierdzenie ze strony 7, że związki zapachowe posiadające w swojej budowie heteroatomy takie jak azot, czy siarka pachną nieprzyjemnie. Do związków takich zaliczyć można między innymi 1-*p*-menten-8-*tiol* o zapachu grapefruita, antranilan metylu o zapachu winogron, czy też olbrzymią grupę pochodnych pirydyny i pirazyn nadających przyjemny zapach prażonej kawy, chlebowi, kakao i.t.d. Na stronie 16 powinno być eter *O*-metylowy oksymu fenyloacetaldehydu (brakuje słowa oksymu). Lepiej byłoby użyć formy aldehyd anyżowy (zgodnie z przyjętą nazwą zwyczajową wiadomo, że jest to izomer *para*) oraz przyjętych nazw takich jak aldehyd *o*-anyżowy oraz *m*-anyżowy zamiast *o*-aldehyd oraz *m*-aldehyd anyżowy. Na stronie 35, w charakterystyce wykorzystanej do analiz GC kolumny chromatograficznej jest informacja o grubości 0,25  $\mu\text{m}$ , natomiast nie wiadomo czego to jest grubość? Inny



**Politechnika Łódzka**

Instytut Surowców Naturalnych i Kosmetyków

**75**  
LAT PŁ

błąd to używanie kropek jako separatorów miejsc dziesiętnych, rozumiem, że to wynik opracowywania danych do anglojęzycznej publikacji.

Wszystkie powyższe uwagi mają charakter dyskusyjny i mają jedynie na celu pomóc Autorce w przygotowywaniu publikacji, które jestem przekonany, że powstaną na bazie uzyskanych i opisanych przez Nią wyników.

Podsumowaniem dotychczasowej pracy naukowej mgr inż. Alicji Karoliny Surowiak jest współautorstwo 6 publikacji naukowych (w tym 4 ze współczynnikiem wpływu Impact Factor), 6 udzielonych patentów, 2 zgłoszeń patentowych, 13 komunikatów konferencyjnych, co może świadczyć o jej dojrzałości naukowej oraz o zarówno naukowym, jak i aplikacyjnym charakterze prezentowanych w rozprawie badań.

#### **Wniosek końcowy**

Stwierdzam, że przedstawiona do oceny rozprawa doktorska mgr inż. Alicji Karoliny Surowiak stanowi obraz dobrze zaplanowanych i przeprowadzonych badań naukowych. Biorąc pod uwagę wartość pracy stwierdzam, że przedstawiona do oceny rozprawa spełnia wymagania ustawowe (Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2022 r. poz. 574 z późn. zm.), a w szczególności art. 187 wymienionej Ustawy) i w związku z tym wnoszę o jej przyjęcie przez Radę Dyscypliny Naukowej Nauki Chemiczne Politechniki Wrocławskiej oraz o dopuszczenie mgr inż. Alicji Karoliny Surowiak do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Dr hab. inż. Radosław Bonikowski, prof. uczelni

