



Dr hab. Andrzej Bąk  
Zakład Syntezy Organicznej  
Instytut Chemii  
Uniwersytet Śląski  
40-006 Katowice  
ul. Szkolna 9

Katowice, dn. 26.02.2019

#### RECENZJA

pracy doktorskiej mgr Jadwigi Nędzy  
pt. „Szacunkowa ocena narażenia konsumentów przetworów owocowo-warzywnych na zawartość  
kwasu benzooesowego i sorbowego”  
wykonanej w Zakładzie Żywnienia Człowieka Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach  
pod kierunkiem promotora dr hab. n. med. Renaty Polaniak  
oraz promotora pomocniczego dr n. med. Joanny Nieć

Poprawa jakości i długości życia jest immanentną cechą człowieka i celem jego działań. W miarę rozwoju technologicznego i coraz lepszego rozumienia praw rządzących otaczającym środowiskiem pojawiają się nowe możliwości, aby ten cel osiągnąć. Towarzyszy temu wzrost świadomości społecznej związanej również z większą dostępnością oraz spożyciem środków farmaceutycznych oraz żywności, w myśl potocznego powiedzenia 'jestem tym, co jem'. Niestety, współczesny tryb życia wymusza poniekąd zmianę nawyków żywieniowych, co powoduje, że posiłki w większości przygotowywane są z gotowych półproduktów. W odpowiedzi na potrzeby konsumentów producenci poprawiają profil trwałości produktów żywnościowych, co wiąże się z wprowadzaniem dodatkowych komponentów chemicznych w czasie procesu technologicznego m.in., substancji konserwujących. W związku z tym podjęto również starania, aby w ujednolicony sposób ściśle określić dopuszczalne stężenia substancji konserwujących w żywności, które nie mają negatywnego wpływu na zdrowie człowieka. Przedstawiona do recenzji praca mgr Jadwigi Nędzy wpisuje się w szerszy nurt badawczy, który wykorzystuje współczesne techniki instrumentalne w celu określenia granic bezpiecznej ekspozycji na obecne w żywności środki konserwujące, w tym przypadku kwas benzooesowy i sorbowy.

Opiniowana praca doktorska podzielona została zasadniczo na część literaturową z celem pracy oraz badawczą z omówieniem wyników przeprowadzonych analiz. We wstępie Autorka opisała stosowane obecnie środki konserwujące, nowe procedury ich stosowania oraz podała normy prawne obowiązujące w Unii Europejskiej w sprawie dodatków do żywności. Następnie



podana została krótka charakterystyka chemiczna oraz praktyczne zastosowanie w przemyśle spożywczym dwóch konserwantów: kwasu benzoowego i sorbowego oraz ich soli. W dalszej części Doktorantka skupiła się na analizie doniesień naukowych dotyczących narażenia konsumentów na środki konserwujące i ich wpływu na zdrowie, które opublikowane zostały w ostatnich latach w literaturze fachowej. Końcowa część wstępu zawiera omówienie technik instrumentalnych stosowanych w technologii żywności, ze szczególnym uwzględnieniem faz stosowanych w chromatografii cieczowej sprzężonej z odpowiednimi układami detekcyjnymi. W dalszej kolejności zwięźle i konkretnie sformułowany został cel pracy, przedstawiony został materiał badawczy wraz z jego podziałem na grupy w zależności od składu, producenta oraz miejsca zakupu. Część badawcza rozpoczyna się od omówienia zastosowanej w eksperymencie metodologii, spisie użytych odczynników oraz sprzętu. Dalsza część tego rozdziału poświęcona zostaje opisowi przygotowania próbek wzorcowych i badanych oraz ich bezpośredniej analizie chromatograficznej. Wyniki analiz chromatograficznych Autorka zamieściła i opracowała dla poszczególnych grup produktów żywnościowych w obszernym rozdziale 4, który zilustrowany również został szeregiem wykresów deklarowanej oraz rzeczywistej obecności środków konserwujących w analizowanej żywności. Bardzo ciekawa jest przeprowadzona analiza statystyczna uzyskanych wyników, która zawiera ocenę otrzymanego na podstawie próbek wzorcowych modelu regresyjnego, zarówno dla kwasu benzoowego jak i sorbowego, zaś zgodność wyników dla materiałów certyfikowanych z wartościami deklarowanymi wskazuje na poprawnie dobrane parametry metody badawczej. Końcowa część pracy zawiera obszerną dyskusję otrzymanych wyników oraz krótkie podsumowanie z wnioskami końcowymi oraz zastosowanymi odnośnikami literaturowymi. Całość pracy zilustrowana została przejrzystymi tabelami i rysunkami. Układ pracy i podział treści odpowiada wymogom dysertacji doktorskich.

W kontekście merytorycznym przedstawiona do oceny praca dotyczy interesującego z punktu widzenia konsumentów aspektu bezpieczeństwa stosowania konserwantów żywności oraz określenia ich stężeń granicznych, które nie powodują ich bio- lub geno-toksyczności. Wydaje się, że w tak skomercjalizowanym świecie muszą istnieć ujednolicone normy prawne (oparte na badaniach empirycznych), które ściśle określają dopuszczalne poziomy stężeń substancji dodatkowych w żywności. Zatem potrzebne są również nowe, efektywne techniki instrumentalne do szybkiej kontroli deklarowanej i faktycznej zawartości środków konserwujących w poszczególnych



produktach oferowanych komercyjnie. W swoich badaniach Doktorantka podjęła próbę oszacowania narażenia konsumentów wybranej grupy przetworów owocowo-warzywnych na zawartość kwasu benzoowego i sorbowego przy użyciu wysokosprawnej techniki chromatografii cieczowej (HPLC) z detektorem spektrofotometrycznym UV-Vis (typu DAD). W prezentowanej metodologii analitycznej zastosowano długości fali, które zwiększyły czułość metody oraz bezpośrednio wpłynęły na granice wykrywalności i oznaczalności obydwu kwasów. W pracy Autorka podaje teoretyczne maksymalne dzienne spożycie (TMDI) każdego z analizowanych konserwantów w wybranej serii produktów, zakładając jego maksymalne dopuszczalne stężenie. Ciekawa jest również analiza porównawcza dla kwasu benzoowego i sorbowego oparta na serii przykładowych jadłospisów i stosowanych diet. W badaniach potwierdzono, iż nadmierne spożycie żywności poddanej obróbce technologicznej w zakładach przemysłu spożywczego, w szczególności napojów bezalkoholowych, może skutkować przekroczeniem bezpiecznych dawek dla obydwu konserwantów. Pocięszający jest jednak fakt, iż otrzymane wyniki narażenia na kwas benzoowy i sorbowy nie świadczą o istnieniu istotnego zagrożenia dla zdrowia człowieka.

W mojej ocenie słabszą stroną pracy jest dosyć niejednoznaczna interpretacja uzyskanych wyników. Spora część dyskusji wyników poświęcona jest omówieniu badań prowadzonych w odległych częściach świata np. Iranie, Brazylii, Turcji, Korei Południowej, Nowej Zelandii czy Chinach. Naturalnie pojawią się więc pytanie o korelację pomiędzy zwyczajami żywieniowymi w tych rejonach a w Europie? Niestety, Autorka nie ustrzegła się również pewnej liczby błędów interpunkcyjnych, językowych oraz rzeczowych. Dla przykładu na stronie 15 stwierdza, że 'stężenia hamujące rozwój pleśni były silniejsze' - to raczej niefortunne określenie, ponieważ stężenie danej substancji może być większe lub mniejsze. Na stronie 18 Doktorantka zalicza grupę karboksylową do podstawników I rodzaju (aktywujących), podczas, gdy grupa karboksylowa dezaktywuje pierścień benzenowy, ze względu na obecność silnie elektroujemnych atomów tlenu. Pewne wątpliwości budzi również stwierdzenie ze strony 24, gdzie ze względu na budowę cząsteczka kwasu sorbowego ma być podatna na atak czynnika nukleofilowego. W istocie, atak taki nastąpi w reakcji addycji elektrofilowej, ale dopiero po ataku czynnika elektrofilowego i utworzeniu karbokationu. Na stronie 80 Autorka definiuje odchylenie standardowe jako 'wyniki skupione wokół wartości rzeczywistej', podczas, gdy odchylenie standardowe jest miarą rozrzutu wokół wartości średniej. Drobne błędy



zauważyłem również w stosowanych referencjach. Należy jednak podkreślić, iż zauważone nieścisłości nie wpływają znacząco na moją wysoką ocenę recenzowanej pracy.

Podsumowując, opiniowana praca mgr Jadwigi Nędzy stanowić może kompendium wiedzy niezbędnej przy poszukiwaniu kolejnych metod identyfikacji środków konserwujących w produktach żywnościowych. Praca świadczy, iż Autorka dobrze orientuje się w problemach związanych z analizą instrumentalną substancji konserwujących i udowodniła, że potrafi te problemy skutecznie rozwiązywać w celu poprawy efektywności stosowanych procedur analitycznych. Praca napisana jest w sposób przejrzysty, logiczny i poprawny pod względem merytorycznym jak i redakcyjnym. Jest ona również dowodem, że Autorka opanowała szeroki zakres wiadomości oraz zdobyła praktyczne umiejętności do prowadzenia dalszych badań w dziedzinie analizy żywności.

Uwzględniając powyższe fakty oraz wymienione w niniejszej recenzji cechy opiniowanej dysertacji doktorskiej mgr Jadwigi Nędzy stwierdzam, iż praca ta **spełnia** wytyczne *art. 14 ust.1 pkt 1. ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65 poz. 595, z późn. zm.), Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzenia czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz. U. 2018 poz. 261).*

W związku z powyższym stawiam wniosek do Rady Wydziału Zdrowia Publicznego w Bytomiu Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach o dopuszczenie mgr Jadwigi Nędzy do dalszych etapów przewodu związanego z nadaniem stopnia naukowego doktora.

  
Andrzej Bąk