



UNIwersYTET JAGIELLOŃSKI
COLLEGIUM MEDICUM
W KRAKOWIE

Wydział Farmaceutyczny

dr hab. Jan Kobierski

Kraków, 26.01.2025

Zakład Biofizyki Farmaceutycznej

Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum w Krakowie

Ocena pracy doktorskiej mgr. Sebastiana Janika
„Badania mechanizmów molekularnych związanych z aktywnością biologiczną antybiotyku amfoterycyny B”

Grzybnice stają się coraz poważniejszym wyzwaniem dla współczesnej medycyny. Zakażenia grzybicze, które jeszcze kilkadziesiąt lat temu występowały sporadycznie, dziś obserwuje się z alarmującą częstotliwością, szczególnie w środowiskach szpitalnych. Dynamiczny wzrost liczby przypadków tych chorób związany jest z wieloma czynnikami, w tym starzeniem się społeczeństw, dłuższymi i częstszymi hospitalizacjami, związanym z rozwojem medycyny częstszym stosowaniem procedur medycznych, takich jak cewnikowanie, intubacja, podawanie żywienia pozajelitowego czy też stosowaniem immunosupresji w leczeniu nowotworów i chorób autoimmunologicznych.

Szczególnie niepokojące są infekcje wywoływane przez drożdżaki z rodzaju *Candida*, a wśród nich *Candida albicans* – najczęściej izolowany gatunek patogenny. Drożdżak ten, będący częścią naturalnej mikroflory człowieka, w określonych warunkach może stać się oportunistycznym patogenem, prowadząc do zakażeń skóry i błon śluzowych lub do poważnych infekcji układowych. Szybkie rozprzestrzenianie się zakażeń wywołanych przez *C. albicans* wynika z jego zdolności do przystosowania się do różnych warunków w organizmie oraz oporności na wiele czynników, nawet obecności w organizmie leków przeciwgrzybiczych.

Istotnym czynnikiem sprzyjającym rozprzestrzenianiu się grzybic jest nadużywanie i niewłaściwe stosowanie antybiotyków, które zaburzają równowagę mikrobiomu, co otwiera drogę do infekcji przez drożdżaki. Dodatkowo globalizacja i wzrost mobilności ludzi sprzyjają transferowi opornych szczepów między różnymi regionami świata.

Problematyka ta jest przedmiotem badań nie tylko w dziedzinie nauk medycznych, ale także ścisłych i przyrodniczych. Ponadto temat rosnącej lekooporności drobnoustrojów, szczególnie w wyniku nadużywania antybiotyków oraz związanego z tym łatwiejszego rozprzestrzeniania się grzybic, coraz spraw-

Zakład Biofizyki Farmaceutycznej

ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków, tel. +48 12 620 57 29, e-mail: biofiz.farm@uj.edu.pl

biofiz.farmacja.uj.edu.pl



UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI
COLLEGIUM MEDICUM
W KRAKOWIE

Wydział Farmaceutyczny

niej przedostaje się do świadomości opinii publicznej. Z tych też powodów problem badawczy, który postawił przed sobą Pan mgr Sebastian Janik jest nie tylko interesujący poznawczo, ale przede wszystkim niezwykle ważny ze społecznego punktu widzenia. Przedstawiona mi bowiem do oceny rozprawa doktorska nosi tytuł „Badania mechanizmów molekularnych związanych z aktywnością biologiczną antybiotyku amfoterycyny B”. W centrum badań Doktoranta znalazł się zatem związek najskuteczniejszy w leczeniu zakażeń *C. albicans*, którego mechanizm działania, jak zauważa Autor rozprawy, jest ciągle dyskutowany w literaturze naukowej. Lek ten charakteryzuje niestety także wysoka nefroksycyzność. Doktorant tym samym nakreślił w rozprawie problem, który zdecydował się rozwiązać poprzez:

- dostarczenie nowych informacji na temat mechanizmu oddziaływania amfoterycyny B ze składnikami błon lipidowych oraz
- zbadanie nowej, mniej toksycznej, za to równie lub bardziej skutecznej w leczeniu infekcji *C. albicans* postaci amfoterycyny B.

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska została zredagowana na 100 stronach. Zawiera streszczenie w języku polskim i angielskim, krótki wstęp pozwalający zrozumieć motywację Doktoranta, pomocne wprowadzenie, w którym Doktorant zapoznaje czytelnika z problematyką zakażeń *C. albicans*, sposobami leczenia tych zakażeń oraz układami kluczowymi z punktu widzenia badań Doktoranta: błonami komórkowymi, dwuwarstwami lipidowymi oraz modelami tych błon. Dalej omówione są techniki eksperymentalne wykorzystane w badaniach: mikroskopia konfokalna, ramanowska, czasu życia fluorescencji i sił atomowych, a także technika Langmuira-Blodgett. W następnej części umieszczone są publikacje składające się na zbiór opublikowanych i powiązanych tematycznie artykułów naukowych, na podstawie których Doktorant stara się uzyskać stopień. Wzbogacone są one o opisy w języku polskim, w których Autor streszcza swoje artykuły i zamieszcza dodatkowe rysunki. W tej części znajdziemy także *Supplementary Materials* do artykułów. Dalej możemy zapoznać się z dyskusją wyników Doktoranta oraz z podsumowaniem i wnioskami. Znajdziemy w rozprawie również bibliografię, na którą składają się 122 pozycje piśmiennictwa oraz 4 źródła internetowe. Na końcu umieszczony został naukowy życiorys Doktoranta, oświadczenia współautorów dotyczące ich wkładu.

Zbiór powiązanych tematycznie artykułów naukowych składa się z dwóch pozycji:

„*Amphotericin B-Silver Hybrid Nanoparticles Help to Unveil the Mechanism of Biological Activity of the Antibiotic: Disintegration of Cell Membranes*” oraz

Zakład Biofizyki Farmaceutycznej

ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków, tel. +48 12 620 57 29, e-mail: biofiz.farm@uj.edu.pl
biofiz.farmacja.uj.edu.pl



UNIwersytet Jagielloński
Collegium Medicum
w Krakowie

Wydział Farmaceutyczny

„How Does the Antibiotic Amphotericin B Enter Membranes and What Does It Do There?”.

Obydwa czasopisma, w których opublikowano artykuły zamieszczone są w wykazie o którym mowa w art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce”. Pierwszy artykuł został mianowicie opublikowany w czasopiśmie *Molecules* (Impact Factor równy 4.2, liczba punktów ministerialnych 140), drugi w *The Journal of Physical Chemistry Letters* (Impact Factor równy 4.8, liczba punktów ministerialnych 200). Są to zatem czasopisma renomowane o bardzo dobrych wartościach wskaźników bibliometrycznych. Artykuły są pracami wieloautorskimi, a Doktorant w obydwu jest pierwszym autorem.

W pierwszym artykule opublikowanym w czasopiśmie *Molecules* Doktorant i współautorzy koncentrują się na badaniu mechanizmu aktywności biologicznej amfoterycyny B w postaci hybrydowej w połączeniu ze srebrem (AmB-Ag). Dociekają oni, czy i w jaki sposób hybrydowe nanocząstki amfoterycyny B i srebra wpływają na błony komórkowe *C. albicans*. Wiedza ta może prowadzić do lepszego zrozumienia mechanizmów leczniczego działania tego antybiotyku i potencjalnie do opracowania bardziej efektywnych terapii. W badaniach wykorzystano techniki spektroskopowe oraz obrazowe. W szczególności wykorzystano mikroskopię fluorescencyjną z rozdzielczością czasową oraz mikroskopię ramanowską. Pozwoliło to na analizę oddziaływań badanych nanocząstek z komórkami grzyba. W pierwszej kolejności Doktorant przygotował związek aktywny w postaci hybrydowej, a następnie wykonał eksperymenty na układzie modelowym, to jest liposomach składających się z DMPC oraz ergosterolu. **Zastanawiamnie jednak, dlaczego wybór padł na akurat tę fosfatydylocholinę.** Łańcuchy DMPC są w pełni nasycone i krótsze (14 węgli) niż łańcuchy lipidów wchodzących w skład błony komórkowej *C. albicans*. W lipidach drożdżowych zwykle dominują reszty kwasów palmitynowego (16 węgli) i stearynowego (18 węgli). To prawda, przeważnie drożdże nie zawierają wielonienasyconych kwasów tłuszczowych, ale akurat gatunki *Candida* wyróżniają się obecnością kwasu linolowego (18:2) i linolenowego (18:3). Może lepiej byłoby użyć w modelu DPPC lub POPC? A jeszcze lepiej, może warto byłoby włączyć do modelu również fosfatydyloetanolaminę, czyniąc model bardziej zbliżonym do faktycznego składu błony komórkowej grzyba?

Doktorant zarejestrował widma ramanowskie poszczególnych składników modelu oraz związku badanego, a następnie widma układu modelowego z dodanym związkiem. W kolejnym kroku widma i obrazy mikroskopii ramanowskiej układu modelowego. Na rycinie 11. dołączonej do rozprawy widzimy wyniki tego eksperymentu. Doktorant stwierdza w podpisie rysunku, że cząsteczki AmB-Ag gromadzą

Zakład Biofizyki Farmaceutycznej

ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków, tel. +48 12 620 57 29, e-mail: biofiz.farm@uj.edu.pl
biofiz.farmacja.uj.edu.pl



UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI COLLEGIUM MEDICUM W KRAKOWIE

Wydział Farmaceutyczny

się w warstwie lipidowej (bezspornie to widać), co potwierdza ich silne powinowactwo do ergosterolu. Czy naprawdę gromadzenie to dowodzi powinowactwa do sterolu? Skąd wiadomo, że nie do DMPC?

W dalszej części możemy zapoznać się z niezwykle ciekawymi wynikami eksperymentów mikroskopii fluorescencyjnej. Bardzo ciekawy, choć nieszczególnie istotny dla rozwiązania problemu opisywanego w rozprawie, jest zaobserwowany w tym eksperymencie efekt większego sygnału fluorescencji w bocznych rejonach przekroju liposomu w porównaniu z obszarem dolnym i górnym. Wynika to, jak zauważa Doktorant, z pionowej względem płaszczyzny błony orientacji momentu przejścia cząsteczki amfoterycyny B i polaryzacji wektora elektrycznego światła wzdłuż poziomej osi symetrii obrazu, w wyniku czego dochodzi do fotoselekcji. Co jednak istotniejsze, widzimy gromadzenie się związku badanego w obszarze dwuwarstwy lipidowej. W dalszej części podobne eksperymenty wykonano na organizmach *C. albicans*. Pozwoliło to zaobserwować pokonanie ściany komórkowej przez badany związek i wbudowywanie w błonę komórkową grzyba oraz następującą po kilkunastu minutach dezintegrację błony komórkowej. Doktorant stwierdza, że porównał kompleks AmB-Ag z klasyczną postacią AmB i sprawdził skuteczność leku i jego zmodyfikowanej wersji w funkcji stężenia.

Kluczowym wynikiem tej pracy było wykazanie, że badane nanocząstki powodują destabilizację błon komórkowych mikroorganizmów. Zaobserwowano, że związek w postaci hybrydowej skuteczniej indukuje tworzenie porów w błonach lipidowych niż klasyczna forma AmB. Mechanizm ten prowadzi do utraty integralności błony, co uniemożliwia normalne funkcjonowanie komórki. Wyniki eksperymentów wskazują, że srebro wzmacnia proces tworzenia porów, co tłumaczy wyższą skuteczność nanocząstek w porównaniu do samej AmB. Jest to przykład wzmocnienia leczniczego działania leku poprzez zastosowanie nanotechnologii. Doktorant i inni współautorzy podkreślają, że połączenie AmB ze srebrem może być obiecującą strategią terapeutyczną w leczeniu zakażeń grzybiczych. Hybrydowe nanocząstki mogą nie tylko zwiększać skuteczność leczenia, ale również obniżać toksyczność dla komórek gospodarza, co jest istotnym problemem w przypadku standardowej terapii amfoterycyną B.

Jednakże oprócz entuzjazmu, wynik tej pracy może rodzić także obawę. **Czy większa skuteczność AmB-Ag, wynikająca z większej toksyczności względem komórek grzyba, nie wiąże się także z większą toksycznością względem komórek gospodarza?** Może należałoby sprawdzić również aktywności cząsteczki hybrydowej na modelu komórki ssaczey, zawierającej cholesterol?

Drugi artykuł Doktorant i współautorzy poświęcili zbadaniu mechanizmu oddziaływania amfoterycyny B z błoną komórkową grzyba. Badane były monowarstwy lipidowe, składające się z DOPC i ergosterolu

Zakład Biofizyki Farmaceutycznej

ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków, tel. +48 12 620 57 29, e-mail: biofiz.farm@uj.edu.pl
biofiz.farmacja.uj.edu.pl



UNIwersytet Jagielloński
COLLEGIUM MEDICUM
W KRAKOWIE

Wydział Farmaceutyczny

w stosunku molowym 7:3, utworzone na granicy faz woda-powietrze i przeniesione na podłoże stałe. W metodyce zwraca moją uwagę ciśnienie powierzchniowe odpowiadające kompresji dla której wykonano doświadczenia, tj. 25 mN/m. **Czy nie bardziej odpowiednie byłoby ciśnienie z zakresu 30-35 mN/m, przyjmowane w literaturze jako odpowiadające warunkom w błonie komórkowej?** W eksperymencie mikroskopii fluorescencyjnej Doktorant i współautorzy dla układu modelowego z dodaną amfoterycyną B zaobserwowali wbudowywanie się leku w warstwę lipidową. Zarejestrowany sygnał fluorescencji pozwolił stwierdzić badaczom, że cząsteczki leku grupują się w monomery lub większe agregaty. Agregaty te są sporych rozmiarów, bo z przedziału 250–750 nm. Jednocześnie analiza składowych czasu życia fluorescencji umożliwiła stwierdzenie obecności w agregatach merów kilku cząsteczek oraz dimerów równoległych i antyrównoległych, jednak nie pojedynczych cząsteczek, co jest istotną informacją. W eksperymencie AFM Doktorant i współautorzy również zaobserwowali agregaty, jednak rząd wielkości mniejsze: 20-50 nm i wystające ponad warstwę lipidową na około 3 nm. Struktury te autorzy nazywają przypominającymi filary, czy też słupy. Doktorant i współautorzy zaobserwowali również pory o dużej średnicy, około 15 nm. Takie obiekty, z łatwością można sobie wyobrazić, mogą destabilizować błonę komórkową grzyba, poprzez przerwanie jej ciągłości. Badacze słusznie sprawdzili, czy do podobnych efektów dochodzi dla warstwy lipidowej złożonej wyłącznie z DOPC, bez ergosterolu, i okazało się, że obecności podobnych struktur nie stwierdzono. Słusznie zauważają, że świadczy to o kluczowej roli sterolu w procesie tworzenia agregatów leku. Nie możemy być jednak pewni, czy użycie cholesterolu zamiast ergosterolu nie dałoby takich samych efektów. **Czy wykonanie analogicznych eksperymentów na układzie z modelowym z cholesterolem zamiast ergosterolu umożliwiłoby zdaniem Doktoranta identyfikację mechanizmów stanowiących o selektywnej toksyczności leku względem komórek grzyba?**

Podsumowując tę pracę należy stwierdzić, że Doktorant stwierdził tworzenie składających się przede wszystkim z dimerów struktur w postaci skupisk leku (wewnątrz i na zewnątrz błony) i porów, które mogą wpływać na prawidłowe funkcjonowanie komórek grzyba, powodując ich śmierć. Zgadam się z tymi wnioskami i potwierdzam tym samym, że Doktorant przyczynił się do lepszego zrozumienia mechanizmu oddziaływania leku z błoną komórkową grzyba.

Przedstawiona mi do oceny rozprawa doktorska zredagowana jest poprawnie i starannie. Nie udało się jednak Doktorantowi uniknąć kilku potknięć, które przez wzgląd na obowiązki na mnie ciążyące zmuszony jestem wymienić.

Zakład Biofizyki Farmaceutycznej

ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków, tel. +48 12 620 57 29, e-mail: biofiz.farm@uj.edu.pl
biofiz.farmacja.uj.edu.pl



UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI
COLLEGIUM MEDICUM
W KRAKOWIE

Wydział Farmaceutyczny

Doktorant niespójnie używa cudzysłowu. Czasami stosuje angielską konwencję, używając górnych znaków zarówno do otwierania, jak i zamykania cudzysłowu, a innym razem otwiera cudzysłów znakiem dolnym, a zamyka górnym. W przypadku pisania po polsku zalecałbym trzymanie się drugiej konwencji, zgodnej z zasadami pisowni języka polskiego.

W wykazie skrótów Autor rozprawy zapoznaje nas z rozwinięciami w języku obcym, przeważnie angielskim i robi to prawidłowo. Dobrze by było robić to samo przy pierwszym pojawieniu się skrótu w tekście (tak jak rozwinięto HPLC na str. 34). Ponadto, jako że rozwinięcia skrótów angielskich funkcjonują na prawie cytatu z języka obcego, radziłbym pisać je kursywą. Tak jak Doktorant pisze *in vivo*, choć ten zwrot jest tak powszechny i zrozumiały, że jego akurat moglibyśmy uznać za przyjęty w języku polskim i pisać czcionką polską. Nie znalazłem rozwinięcia skrótu YPD (ang. *yeast extract peptone dextrose*) i MIC (ang. *minimum inhibitory concentration*).

Mam wątpliwości do użytego na str. 14 zwrotu „cholesterol ssaków”. Cholesterol ani nie jest własnością ssaków, ani też nie występuje cholesterol, który ssaków nie jest. Rozumiem oczywiście, że jest to skrót myślowy, a Doktorant chciał może napisać „cholesterol, który wchodzi w skład błon komórkowych ssaków”.

Mam wrażenie, że akapit na str. 17, rozpoczynający się od słów „Amfoterycyna B oddziałuje w innym sposób...”, znalazł się w rozdziale o mechanizmach oporności przez pomyłkę i powinien być raczej częścią rozdziału o mechanizmach oddziaływania leku.

Dla badanych nanocząstek hybrydowych Autor używa skrótu AmB-Ag. W opisach rysunków na stronach 37 i 39 rozprawy pojawia się Ag-AmB, w opisie ryciny 11 występują obydwa skróty, na stronie 40 mamy nawet Ag-Amb. W opisie ryciny 14 Autor rozprawy pisze, że dodanie badanych nanocząstek spowodowało „skrócenie czasu życia”. Czasu życia komórek grzyba czy czasu życia fluorescencji? Zdarza się Autorowi zapomnieć o odstępie między wartością liczbową a jednostką, jak na przykład znów w, pechowych zdaje się, opisach rycin 11 i 13

Podkreślam jednak, że powyższe zastrzeżenia nie obniżają w najmniejszym stopniu merytorycznej wartości rozprawy i zostały wymienione jedynie dla porządku. Wszystkie one znalezione zostały w części opisującej artykuły naukowe, które Doktorant dodał do rozprawy w trosce o czytelnika, by ułatwić mu łatwiejsze zrozumienie treści, a nie w samych artykułach. Jedyna uwaga jaką mam dotyczącą



UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI
COLLEGIUM MEDICUM
W KRAKOWIE

Wydział Farmaceutyczny

redakcji artykułów, to opis rysunku 2. w publikacji w *Molecules*. Wydaje mi się, że niebieską linią oznaczono *smoothed spectrum*, a szarą *raw spectrum* – odwrotnie niż wynika to z opisu rysunku.

Z oświadczeń współautorów publikacji dowiadujemy się, że towarzyszyli oni Doktorantowi przy opracowywaniu koncepcji badań, planowaniu eksperymentów, analizie wyników i redagowaniu artykułów. Przy czynnościach związanych z wykonywaniem eksperymentów swój udział współautorzy określają jako pomoc. Pozwala to stwierdzić, że rola Doktoranta w badaniach opisanych w rozprawie była wiodąca.

Obrazu sylwetki Doktoranta dopełnia naukowy życiorys, który znajdziemy na końcu rozprawy. Możemy się z niego dowiedzieć, że Doktorant ukończył w 2020 roku studia magisterskie z biotechnologii na Uniwersytecie Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie. W tym samym roku rozpoczął studia w Szkole Doktorskiej Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, w dyscyplinie Nauk Biologicznych. Na uznanie zasługuje wielokrotny udział Doktoranta w konkursach z fizyki dla uczniów szkół ponadpodstawowych oraz w warsztatach naukowych dla uczniów liceów. Świadczy to, że Doktorant jest osobą zaangażowaną w popularyzację nauki wśród młodzieży. Na pochwałę zasługuje także wielokrotny, aktywny udział w konferencjach krajowych, gdzie Doktorant prezentował ustnie wyniki swoich badań i dwukrotny udział w konferencjach międzynarodowych, gdzie Doktorant prezentował poster. Pan Sebastian Janik jest jednym ze współautorów pracy nieujętej w zbiorze artykułów na podstawie którego stara się uzyskać stopień doktora, tj. artykułu pt. „*Enhanced Antifungal Activity of Amphotericin B Bound to Albumin: A “Trojan Horse” Effect of the Protein*”, a zatem o tematyce zbliżonej do swoich badań, opublikowanego w bardzo dobrym czasopiśmie *Journal of Physical Chemistry B*. Uczestniczył także w dwóch projektach finansowanych w ramach konkursów NCN OPUS 17 i MAESTRO. Wnioskuje po tym, że Doktorant dobrze odnajduje się w grupie naukowców, w której recenzowane badania były prowadzone. Jest Doktorant także kierownikiem projektu złożonego do oceny w ramach konkursu NCN PRELUDIUM 23 pt. „Aktywność biologiczna AmB: Czy kluczem jest dynamika interakcji z błoną komórkową?”. Jak się możemy dowiedzieć z komunikatu zamieszczonego na stronie internetowej NCN 4 grudnia 2024 r. projekt ten został zakwalifikowany do finansowania. Wszystko powyższe świadczy o tym, że Pan Sebastian Janik jest świetnie rokującym młodym naukowcem.

W podsumowaniu mojej oceny stwierdzam, że w wyniku swoich badań naukowych Doktorant pokazał w sposób oryginalny, że obecność ergosterolu jest warunkiem koniecznym, umożliwiającym wnikanie AmB do modelowej błony komórkowej grzyba, która tworzy po wniknięciu wewnątrz błonowe skupiska

Zakład Biofizyki Farmaceutycznej

ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków, tel. +48 12 620 57 29, e-mail: biofiz.farm@uj.edu.pl
biofiz.farm@uj.edu.pl



UNIwersytet Jagielloński
COLLEGIUM MEDICUM
W KRAKOWIE

Wydział Farmaceutyczny

o średnicy 20-50 nm oraz pory o średnicy około 15 nm, nie występuje za to w błonie w postaci monomerów. Doktorant postuluje, że obydwa rodzaje struktur zmieniają właściwości błon komórkowych grzyba i stanowią tym samym o przeciwwgrzybiczej aktywności AmB. Doktorant zbadał ponadto aktywność hybrydowych nanocząstek AmB-Ag i pokazał przekraczanie ściany komórkowej grzyba przez tę cząsteczkę, wbudowywanie w ścianę komórkową grzyba postaci po odłączeniu srebra i zachodzącą w ciągu kilku minut w wyniku tego procesu dezintegrację błony komórkowej. Wykazał jednocześnie Doktorant użyteczność mikroskopii fluorescencyjnej oraz spektroskopii i mikroskopii ramanowskiej do tego typu badań.

Praca badawcza Doktoranta dostarcza zatem nowych informacji na temat mechanizmów działania AmB i możliwości ich wzmocnienia poprzez zastosowanie nanotechnologii. Wyniki wskazują, że hybrydowe nanocząstki mogą stanowić przełom w leczeniu zakażeń grzybiczych, szczególnie tam, gdzie tradycyjne terapie okazują się niewystarczające. Praca badawcza Doktoranta wnosi zatem istotny wkład w dyscyplinę nauk biologicznych, ale także farmaceutycznych, oferując nowe spojrzenie na mechanizmy działania amfoterycyny B oraz możliwości poprawy jej efektywności poprzez zastosowanie nanotechnologii. Stwierdzam tym samym, że rozprawa spełnia warunki określone w ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” dotyczące nadania stopnia doktora. Niniejszym składam wniosek do Rady Naukowej Instytutu Nauk Biologicznych Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie o dopuszczenie Pana Sebastiana Janika do dalszych etapów postępowania o nadanie stopnia doktora w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne, w tym do publicznej obrony.

Jan Kobienli

Zakład Biofizyki Farmaceutycznej

ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków, tel. +48 12 620 57 29, e-mail: biofiz.farm@uj.edu.pl
biofiz.farmacja.uj.edu.pl