



UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI
COLLEGIUM MEDICUM
W KRAKOWIE

Wydział Farmaceutyczny

Prof. dr hab. Irma Podolak

Katedra Farmakognozji UJ CM

Kraków, 01. 08. 2025

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

mgr inż. Marii Stasińskiej-Jakubas

pt.

„Egzogenna aktywacja szlaków biosyntezy metabolitów wtórnych oraz modulacja procesów fizjologicznych u wybranych gatunków roślin leczniczych”

zrealizowanej w ramach kształcenia w Szkole Doktorskiej Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie w Katedrze Botaniki i Fizjologii Roślin Wydziału Biologii Środowiskowej

pod opieką naukową Promotora, dr hab. Barbary Hawrylak-Nowak, prof. uczelni oraz Promotora pomocniczego, prof. dr hab. Sławomira Dreslera

Uwagi dotyczące strony formalnej i układu rozprawy

Rozprawa, zgodnie z zapisem ustawy **Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 (Dz.U. z 2024r., poz.1571)**, artykuł 187, pkt. 3 i 4., została przygotowana jako zbiór artykułów naukowych, opatrzonych streszczeniem w języku polskim i angielskim. Są to cztery publikacje, o łącznym współczynniku oddziaływania $IF=13,7$ i punktacji wynoszącej 700 p. MNiSW, których mgr inż. Maria Stasińska-Jakubas jest pierwszą autorką. Do kopii artykułów dołączono sygnowane oświadczenia Doktorantki oraz współautorów, precyzujące udział w ich tworzeniu. W rozprawie znajdujemy ponadto kilka rozdziałów, stanowiących komentarz do prowadzonych badań i uzyskanych wyników (48 stron), a także aneks, w którym zamieszczono informacje o wykształceniu i całościowym dorobku naukowym Doktorantki, w tym: odbytych stażach i mobilnościach (zagraniczne i krajowe), udziale w konferencjach (6 referatów ustnych, 5 posterów), nagrodach, aktywności popularyzatorskiej i organizacyjnej (m.in. członkostwo w komitetach organizacyjnych międzynarodowych konferencji).

Układ rozdziałów zasadniczych jest zgodny z ogólnie przyjętym w podobnego typu opracowaniach i obejmuje *Wprowadzenie teoretyczne, Hipotezę i cel badań, Materiały i metody, Omówienie wyników, Dyskusję oraz Wnioski*. Dobrze rozłożono proporcje omawianych treści, poświęcając wprowadzeniu w

Katedra Farmakognozji

ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków, tel. +48 12 620 55 60, faks +48 12 620 55 75

e-mail: farmakog@cm-uj.krakow.pl, www.farmacja.cm-uj.krakow.pl



UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI
COLLEGIUM MEDICUM
W KRAKOWIE

Wydział Farmaceutyczny

tematykę badawczą ok. 25%, a ponad 50% wyników badań. Zwraca też uwagę obszerna *Bibliografia*, obejmująca 107 pozycji literaturowych, w większości z ostatniej dekady, w bezpośredni sposób odnoszących się do tematyki prowadzonych badań własnych.

Cztery publikacje, stanowiące zasadniczą część recenzowanej rozprawy, powstały w latach 2022-25. Ich lektura pozwala jednoznacznie stwierdzić, że stanowią powiązany tematycznie cykl. Rozpoczyna go artykuł przeglądowy, omawiający niektóre wątki, istotne dla przedmiotu badań, a więc oceny efektów elicytacji w kontekście korzyści użytkowych i dobrostanu roślin, czemu poświęcone są kolejne trzy prace eksperymentalne.

Na etapie składania rozprawy ostatnia z publikacji (P4) miała status *major revision*, jednak w okresie sporządzania niniejszej recenzji była już opublikowana (doi: 10.3390/molecules30132782.). Omawiany cykl ukazał się na łamach czasopism o zasięgu międzynarodowym, wymienianych w wykazie ISI Master Journal List, charakteryzujących się wysokimi wskaźnikami naukowymi, takimi jak *impact factor* czy punktacja MNISW. Są to: *Industrial Crops and Products* (publikacja P2: IF=5,9; 200p., wydawnictwo Elsevier), *Molecules* (publikacja P1 i P4: IF=4,6; 140p., wydawnictwo MDPI) oraz *Phytochemistry* (publikacja P3: IF=3,2; 100p., wydawnictwo Elsevier). Chciałabym szczególnie docenić opublikowanie wyników badań w ostatnim z ww. czasopism, które, mimo najniższych wskaźników, cieszy się wyjątkową renomą wśród naukowców zajmujących się fitochemią.

Artykuły tworzące cykl doktorski są wieloautorskie, czego wymagał charakter i zakres prowadzonych badań własnych i co jest regułą w dyscyplinie nauk biologicznych. Należy jednak zauważyć, że zespół badawczy w przypadku publikacji oryginalnych jest wąski, pięcioosobowy, obejmujący w każdym przypadku Doktorantkę, Promotora oraz Promotora pomocniczego. Wszyscy współautorzy w zamieszczonych w rozprawie deklaracjach, dotyczących wkładu w ich powstanie, w sposób jednoznaczny wskazują na znaczący indywidualny udział i wiodącą rolę Doktorantki, potwierdzając tym samym Jej przygotowanie do samodzielności naukowej.

Reasumując, od strony formalnej, rozprawa autorstwa mgr inż. Marii Stasińskiej-Jakubas nie budzi wątpliwości i spełnia wymogi zawarte w art. 187, pkt.1 Ustawy.

Uwagi dotyczące tematyki badawczej i ocena merytoryczna

Rozprawa doktorska mgr inż. Marii Stasińskiej-Jakubas, złożona w toku postępowania o nadanie stopnia doktora w dyscyplinie nauk biologicznych, jest poświęcona bardzo ciekawemu zagadnieniu, jakim jest zmienność profilu fitochemicznego roślin pod wpływem różnych czynników. Ma ono znaczenie zarówno dla poznania fizjologii roślin i mechanizmów reakcji na czynniki środowiskowe, jak i z powodów

Katedra Farmakognozji

ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków, tel. +48 12 620 55 60, faks +48 12 620 55 75

e-mail: farmakog@cm-uj.krakow.pl, www.farmacja.cm-uj.krakow.pl



UNIwersytet Jagielloński
Collegium Medicum
W KRAKOWIE

Wydział Farmaceutyczny

użytkowych. Różnorodne związki chemiczne, produkowane przez rośliny, są m.in. cenione ze względu na swą bioaktywność i możliwość zastosowania w celach leczniczych. Szczególnie wartościowe są metabolity wtórne, tzw. wyspecjalizowane: pochodne fenolowe, terpenoidy oraz niebiałkowe związki azotowe, w tym głównie alkaloidy. Przykładowo, wśród aktualnie stosowanych klinicznie leków przeciwnowotworowych, według różnych szacunków literaturowych, około 60% to cząsteczki oryginalne lub półsyntetyczne modyfikacje naturalnych struktur. Dla celów izolacyjnych ogromne znaczenie ma więc z jednej strony dostępność gatunku, ale też odpowiednio wysoki poziom danego bioaktywnego metabolitu. Z kolei w przypadku środków leczniczych, opartych na złożonych ekstraktach i rejestrowanych jako leki (tzw. produkty lecznicze roślinne), podstawowym celem jest zachowanie jak najbardziej powtarzalnego profilu fitochemicznego, co podlega kontroli, zgodnie z wymogami farmakopealnymi.

Wśród różnych strategii, służących zapewnieniu jak najmniejszej zmienności składu roślin leczniczych, można wymienić uprawy w warunkach kontrolowanych (np. szklarniowe, polowe, hydroponiczne) czy rozwijanie metod biotechnologicznych, głównie kultur *in vitro*. Te ostatnie są jednak z punktu widzenia ekonomicznego, przy przeniesieniu na większą skalę, kosztochłonne. Obecnie odgrywają rolę jedynie w produkcji szikoniny i taksanów. Kultury *in vitro* pozwalają jednak obserwować, jak zastosowanie elicytorów wpływa na syntezę określonych grup metabolitów. Tym szlakiem podążyła Doktorantka, podejmując badania nad wybranymi modulatorami metabolicznymi (mleczan chitozanu, kwas salicylowy, selenin sodu) jako induktorami biosyntezy bioaktywnych związków w trzech gatunkach roślin leczniczych, tj. *Melissa officinalis* L., *Hypericum perforatum* L. i *Chelidonium majus* L. Zastosowała przy tym podejście dotychczas w niewielkim zakresie eksplorowane na świecie, a mianowicie elicytację w modelu *in vivo*, tj. kontrolowanej uprawy doniczkowej z aplikacją dolistną i doglebową.

Podjęcie przez mgr inż. Marię Stasińską-Jakubas tej tematyki uważam za trafne, wnoszące nowe dane z zakresu fitochemii i fizjologii roślin, a także wpisujące się w aktualne potrzeby przemysłu zielarskiego. Autorka rozprawy, zgodnie z postawionym celem pracy, skupiła się na ocenie efektów podania zróżnicowanych chemicznie elicytorów, aktywujących mechanizmy obronne roślin, na biosyntezę istotnych z farmaceutycznej perspektywy metabolitów wyspecjalizowanych, charakterystycznych dla każdego z wybranych do badań gatunków. Były to polifenole: fenolokwasy i flawonoidy (*M. officinalis*), naftodiantrony (*H. perforatum*) oraz alkaloidy izochinolinowe (*C. majus*). Ponadto, analizowała czy i w jaki sposób zastosowany schemat podania elicytorów wpłynie na podstawowe parametry fizjologiczne roślin (m.in. biomasę, zawartość barwników fotosyntetycznych) oraz wybrane wskaźniki stresu oksydacyjnego. To dwutorowe podejście do zagadnienia, uwzględniające przyszłą eksploatację roślin bez uszczerbku dla ich prawidłowego rozwoju, jest pożądane i zgodne z zasadą zrównoważonego rozwoju. Mając na uwadze liczne dane literaturowe, wskazujące na konieczność indywidualizowania i optymalizacji elicytacji, Doktorantka starannie zaplanowała eksperymenty, by określić dla każdego elicytora efektywny zakres stężeń dla danego gatunku, minimalny czas aplikacji oraz wyznaczyć potencjalną zależność między

Katedra Farmakognozji

ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków, tel. +48 12 620 55 60, faks +48 12 620 55 75

e-mail: farmakog@cm-uj.krakow.pl, www.farmacja.cm-uj.krakow.pl



UNIwersytet Jagielloński
COLLEGIUM MEDICUM
W KRAKOWIE

Wydział Farmaceutyczny

poziomem akumulacji oznaczanych metabolitów a zmianami fizjologicznymi i natężeniem stresu oksydacyjnego w roślinie. Zagadnienie badawcze jest, w mojej opinii, ciekawe poznawczo i skutkujące dostarczeniem nowatorskich danych o charakterze potencjalnie aplikacyjnym. Warto zaznaczyć, że gatunki roślin, którymi zajęła się Doktorantka, nie były dotychczas przedmiotem podobnych obserwacji w innym modelu *in vivo* czy z użyciem podobnego zestawu i kombinacji elicytorów.

Schemat eksperymentalny, który wyznaczono zgodnie z założonymi celami, został adekwatnie skonstruowany. Doktorantka kolejno analizowała wybrane gatunki, obserwując efekty elicytacji i modyfikując pewne założenia doświadczalne w oparciu o uzyskiwane wyniki, m.in. rezygnując z elicytacji dolistnej na rzecz dogłębowej w przypadku glistnika jaskółcze ziele (*C. majus*). Krytyczne spojrzenie na efekty prac, umiejętność reagowania i wnikliwa interpretacja wyników świadczą o dojrzałości naukowej mgr inż. Stasińskiej-Jakubas.

W tym miejscu – drobna uwaga. Brakowało mi szerszego uzasadnienia wyboru gatunków do badań. Przykładowo, *Chelidonium majus* to roślina lecznicza, ale budząca wątpliwości ze względu na opisywane działania niepożądane, nie uzyskała zatem rekomendacji HMPC/EMA. Jeśli wybrano ją jako gatunek modelowy dla obserwacji wpływu elicytacji na zawartość alkaloidów, to trochę szkoda, że nie wytypowano też jakiejś rośliny kumulującej bioaktywne terpenoidy.

Poprawność metodologiczna przeprowadzonych eksperymentów została już oceniona w trakcie procesu recenzyjnego międzynarodowych czasopism, w których opublikowano artykuły z wynikami badań, tworzących podstawę rozprawy. Chcę podkreślić, że zakres wykonanych doświadczeń jest szeroki i zróżnicowany, obejmujący prace związane z uprawą roślin w kontrolowanych warunkach (temperatura, nasłanianie, wilgotność, skład gleby, podlewanie i in.), analizy fitochemiczne (jakościowe i ilościowe z zastosowaniem metod (ultra)wysokosprawnej chromatografii cieczowej z detekcją spektrofotometryczną lub/i masową), badania biochemiczne (aktywność enzymów antyoksydacyjnych, akumulacja H₂O₂, peroksydacja lipidów), parametry fizjologiczne (fluorescencja chlorofilu *a*, zawartość barwników fotosyntetycznych, akumulacja proliny, przyrost masy pędów). Jak wspomniałam wcześniej, stosunkowo wąski zespół współautorów publikacji, wchodzących w skład ocenianej rozprawy, wskazuje bezsprzecznie na wysokie kompetencje badawcze mgr inż. Marii Stasińskiej-Jakubas.

Wśród osiągnięć Doktorantki, będących efektem przeprowadzonych badań, chcę podkreślić następujące:

- i. wykazanie, że egzogenna elicytacja w warunkach *in vivo* może przynieść korzyści, wyrażające się zwiększoną akumulacją bioaktywnych metabolitów roślinnych, jednak efekty są ściśle zależne od gatunku, rodzaju elicytora, sposobu aplikacji i czasu ekspozycji oraz klasy

Katedra Farmakognozji

ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków, tel. +48 12 620 55 60, faks +48 12 620 55 75

e-mail: farmakog@cm-uj.krakow.pl, www.farmacja.cm-uj.krakow.pl



UNIwersytet Jagielloński
COLLEGIUM MEDICUM
W KRAKOWIE

Wydział Farmaceutyczny

- chemicznej indukowanych metabolitów, zatem wymagają optymalizacji warunków dla konkretnej rośliny leczniczej;
- ii. wskazanie, na podstawie obserwacji trzech zróżnicowanych botanicznie i fitochemicznie gatunków roślin leczniczych (*Melissa officinalis*, *Hypericum perforatum*, *Chelidonium majus*), że optymalny okres ekspozycji na testowane elicytory to co najmniej 7 dni;
 - iii. potwierdzenie, że podobnie jak w modelach *in vitro*, egzogenna elicytacja dolistna *in vivo* daje najlepszy efekt (najwyższy wzrost zawartości) w przypadku polifenoli, szczególnie kwasów fenolowych i pochodnych;
 - iv. wykazanie w testowanym modelu bardziej korzystnego działania pojedynczych elicytorów, tj. mleczanu chitozanu, kwasu salicylowego, seleninu sodu, niż ich mieszaniny (1:1:1);
 - v. wykazanie, zgodnie z przyjętą hipotezą badawczą, że indukcja biosyntezy analizowanych grup metabolitów wyspecjalizowanych przekłada się na zmiany homeostazy redoks w tkankach roślin;
 - vi. potwierdzenie, że metoda egzogennej elicytacji w modelu *in vivo* (przy zastosowanych w badaniach własnych warunkach eksperymentalnych) jest bezpieczna dla roślin, nie wpływając negatywnie na biomasę czy funkcje aparatu fotosyntetycznego.

Należy podkreślić, że omawiane badania mgr inż. Marii Stasińskiej-Jakubas, choć mają charakter pilotażowy, dostarczają nowatorskich wyników, zarówno o charakterze poznawczym, jak i aplikacyjnym. Szczególnie cenne, z fitochemicznego punktu widzenia, są efekty stymulacji biosyntezy kwasu kaftarowego, salwianolowego A i litospermowego w częściach nadziemnych *M. officinalis*, związków typowych dla innych gatunków i szeroko badanych pod kątem aktywności. Prace Doktorantki nad wybranymi polifenolami stanowią świetną bazę do dalszych badań, szczególnie nad możliwościami selektywnego pozyskiwania związków i ich izolacji do celów analitycznych (substancje referencyjne) czy terapeutycznych.

Treści zawarte w artykule przeglądowym, a także dyskusja wyników w trzech publikacjach oryginalnych, wskazują na świetną orientację Doktorantki w realizowanej tematyce badawczej. Potwierdzają to także dobrze napisane rozdziały rozprawy: *Wprowadzenie teoretyczne* i *Dyskusja*. Doktorantka posługuje się rzeczowym, poprawnym językiem naukowym. W rozprawie nie dostrzegłam większych uchybień edytorskich, błędy literowe są nieliczne, biorąc pod uwagę jej objętość. Poniżej, z obowiązku recenzenta, wymieniam jedynie kilka przykładów pewnych nieścisłości:

- i. w przypadku melisy, surowcem farmakopealnym jest jedynie liść (*Melissae folium* FPXIII), a nie także ziele, jak pisze Autorka na str. 15;
- ii. melisa nie jest „bogatym źródłem” saponin (str. 15), zawiera niezglikozydowane triterpenoidy;

Katedra Farmakognozji

ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków, tel. +48 12 620 55 60, faks +48 12 620 55 75

e-mail: farmakog@cm-uj.krakow.pl, www.farmacja.cm-uj.krakow.pl



UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI
COLLEGIUM MEDICUM
W KRAKOWIE

Wydział Farmaceutyczny

- iii. sformułowanie „dziurawiec stanowi jedyny roślinny zamiennik leków syntetycznych” (str. 16) nie jest fortunate, zakres wskazań jest inny, w przypadku omawianych gatunków warto było przytoczyć dane z monografii HMPC/EMA
- iv. podobnie, pewnego rodzaju skrótem myślowym jest zdanie „ekstrakty wodne i olejowe z ziela dziurawca zawierają głównie garbniki i flawonoidy o działaniu antyseptycznym i ściągającym” (str. 17.), flawonoidów zglikozydowanych nie będzie w wyciągach wodnych i raczej nie mają one działania antyseptycznego/ściągającego
- v. niezbyt fortunna jest też teza (str. 18) „ekstrakty z glistnika jaskółcze ziele wykazują potencjał przeciwnowotworowy”, szanse w tym kontekście miały pochodne izolowanej chelidoniny
- vi. w tekście rozprawy wielokrotnie wymieniany jest kwas salwianolowy, bez wskazania, że chodzi o kwas salwianolowy A
- vii. Autorka stosuje zamiennie „hyperforyna” i „hiperforyna” (np. str. 16 i 17), obie nazwy są poprawne, ale w tekście rozprawy lepiej było ujednolicić zapis.

Całościowe streszczenie najistotniejszych wyników, opublikowanych w artykułach cyklu, uważam za przejrzyste i wystarczające. Na ich podstawie sformułowano 10 wniosków, z których kilka ma cechy podsumowań lub/i uogólnień. Pewne wątpliwości budzi ostatni, nieco zbyt optymistyczny i będący dużym uogólnieniem, biorąc pod uwagę wyniki badań własnych. Doktorantka pisze „zastosowanie elicytorów w kontrolowanych uprawach roślin leczniczych umożliwia skuteczne zwiększenie akumulacji pożądanych substancji biologicznie aktywnych, zwłaszcza z grupy metabolitów fenolowych oraz stanowi obiecujące narzędzie w optymalizacji produkcji wysokiej jakości surowców roślinnych o podwyższonych właściwościach prozdrowotnych i terapeutycznych”. Polifenole, szczególnie z grupy flawonoidów, są na tyle rozpowszechnione w przyrodzie, że indukowanie ich produkcji nie wydaje się kluczowe, chyba, że mowa o strukturach rzadkich (innych niż rutozyd czy kwercetyna). W przypadku gatunków, których złożony profil fitochemiczny jest istotny dla działania, kluczowa jest zawartość i poziom kilku grup metabolitów. W tym kontekście trudno mówić o „podwyższonych właściwościach” dziurawca, gdzie elicytacja raczej hamowała syntezę związków, częściowo odpowiedzialnych za aktywność, tj. hiperycyn, a jedynie w umiarkowanym stopniu wpływając też na hyperforynę. Co więcej, spośród badanych w ramach pracy doktorskiej gatunków, zarówno dziurawiec, jak i glistnik, to rośliny o właściwościach terapeutycznych, które na pewno nie powinny być stosowane w celach prozdrowotnych.

Ponadto, należy pamiętać, że znaczna liczba gatunków leczniczych, wykorzystywanych do wytwarzania produktów leczniczych roślinnych, pozyskiwana jest z sukcesem z tradycyjnych upraw (w tym melisa lekarska i dziurawiec) oraz ze stanu naturalnego. Materiał roślinny podlega rygorystycznej kontroli, spełniając z powodzeniem normy zawartości związków czynnych, wymieniane w monografiach

Katedra Farmakognozji

ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków, tel. +48 12 620 55 60, faks +48 12 620 55 75

e-mail: farmakog@cm-uj.krakow.pl, www.farmacja.cm-uj.krakow.pl



UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI
COLLEGIUM MEDICUM
W KRAKOWIE

Wydział Farmaceutyczny

farmakopealnych (aktualnie FPXIII). Stąd pytanie, jak Doktorantka ocenia przydatność opracowanych w ramach badań własnych warunków do pozyskania surowca (*Melissae folium* i *Hyperici herba*), zgodnego z obowiązującymi wymogami FP i czy rzeczywiście w ich przypadku widzi ekonomiczny sens elicytacji w warunkach *in vivo*?

Lektura rozprawy nasunęła mi jeszcze kilka pytań:

- i. Który z zastosowanych w pracy elicytorów jest najbardziej korzystny pod względem ekonomicznym oraz wpływu na środowisko? Jak wyznaczone eksperymentalnie, w ramach badań własnych, stężenia omawianych elicytorów mają się do danych literaturowych, mówiących o aplikacji dolistnej/dogłębowej u innych gatunków?
- ii. Czy są jakieś dane dotyczące efektu elicytacji przez czas dłuższy niż 10 dni?
- iii. Czym można wytłumaczyć tak duże różnice w zwiększaniu biosyntezy kwasu rozmarynowego czy kaftarowego (oraz jego heksozydu) w stosunku do kwasu kawowego?

Powyższe pytania, dyktowane ciekawością oraz komentarze wynikające z wykształcenia farmaceutycznego, odmiennego od dyscypliny reprezentowanej przez Doktorantkę, nie wpływają na moją bardzo wysoką ocenę rozprawy mgr inż. Marii Stasińskiej-Jakubas. Wymienione powyżej osiągnięcia jednoznacznie dowodzą oryginalności rozwiązań problemów naukowych przez Doktorantkę i nowatorskiego charakteru badań, spełniając tym samym wymaganie sformułowane w artykule 187, pkt. 2 Ustawy.

Podsumowanie i wnioski końcowe

Badania, których efektem są artykuły naukowe, wchodzące w skład rozprawy, stanowią, w mojej opinii, **oryginalne i wartościowe dla rozwoju dyscypliny nauki biologiczne rozwiązanie problemu naukowego**, poszerzając wiedzę w zakresie fizjologii roślin, zmienności profilu fitochemicznego i możliwości jego modyfikacji. Jak wspomniałam wyżej, są bardzo dobrym punktem wyjścia do dalszych, zaawansowanych prac nad aplikacją wypracowanych w modelu *in vivo* procedur w szerszej skali. Klarowne sformułowanie hipotezy badawczej oraz konsekwentna realizacja celów szczegółowych potwierdzają umiejętność **samodzielnego prowadzenia pracy naukowej**, a treści zawarte w tekście rozprawy oraz w kopiach opublikowanych prac potwierdzają **szeroką wiedzę teoretyczną Doktorantki** w dyscyplinie, którą reprezentuje.

Rozprawa doktorska mgr inż. Marii Stasińskiej-Jakubas **spełnia** tym samym **wymogi stawiane rozprawom doktorskim zgodnie z art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2024 roku, poz. 1571)**.



UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI
COLLEGIUM MEDICUM
W KRAKOWIE

Wydział Farmaceutyczny

Wnoszę zatem do Wysokiej Rady Dyscypliny Nauki Biologiczne Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie o **dopuszczenie mgr inż. Marii Stasińskiej-Jakubas do dalszych etapów postępowania w sprawie nadania stopnia doktora** w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscyplinie nauki biologiczne.

Ponadto, ze względu na wysoką wartość merytoryczną rozprawy, **wnioskuję o jej wyróżnienie.**

W uzasadnieniu chcę podkreślić aktualność tematyki i jej interdyscyplinarność. Uzyskane wyniki są nowatorskie, posiadają wysokie walory poznawcze oraz potencjał aplikacyjny. Znacząco poszerzają wiedzę na temat związków czynnych roślin i modulacji szlaków ich biosyntezy, potwierdzając celowość badań, służących efektywnemu pozyskiwaniu cennych leczniczo bioaktywnych metabolitów.

Wartość naukową przeprowadzonych badań potwierdzają artykuły, których Doktorantka jest pierwszą autorką, opublikowane w renomowanych czasopismach, wysoko cenionych zarówno przez fitochemików, jak i naukowców zajmujących się uprawą roślin, zwłaszcza *Phytochemistry* oraz *Industrial Crops and Products*, wydawnictwa Elsevier. Jako recenzent, z pełną odpowiedzialnością stwierdzam, że całokształt prac badawczych, wykonanych przez mgr inż. Marię Stasińską-Jakubas, zasługuje na wyróżnienie.

Irma Podolak

Katedra Farmakognozji UJ CM

Irma Podolak
prof. dr hab. Irma Podolak
kierownik

Katedra Farmakognozji

ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków, tel. +48 12 620 55 60, faks +48 12 620 55 75

e-mail: farmakog@cm-uj.krakow.pl, www.farmacja.cm-uj.krakow.pl