

**Zgłoszenie zagadnienia badawczego realizowanego  
w Krakowskiej Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej  
w dyscyplinie nauki fizyczne**

**w Jednostce: Instytut Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego  
Polskiej Akademii Nauk**

1	<b>Nazwisko i imię promotora</b> , tytuł/stopień naukowy, jednostka, adres e-mail	Pięta Ewa dr hab. Zakład Fizyki Biologicznej i Nanospektroskopii Instytut Fizyki Jądrowej PAN ewa.pieta@ifj.edu.pl
2	Nazwisko i imię promotora pomocniczego (opcjonalnie), jednostka, adres e-mail	Panek Agnieszka dr Zakład Fizyki Biologicznej i Nanospektroskopii Instytut Fizyki Jądrowej PAN agnieszka.panek@ifj.edu.pl
3	<b>Temat zagadnienia badawczego</b> + krótki (do 250 słów) opis tematyki badawczej	<b>Spektroskopowa analiza substancji o działaniu adaptogennym i ocena ich wpływu na komórki raka szyjki macicy.</b>  Pomimo znacznych postępów w rozwoju terapii raka szyjki macicy, schematy leczenia nawracających lub przewlekłych nowotworów i alternatywne opcje leczenia o niskiej toksyczności są niewystarczające. Z drugiej strony, wydłużony czas przeżycia pacjentów onkologicznych zwraca większą uwagę na problem licznych skutków ubocznych chemioterapii i radioterapii, tj. na upośledzenie prawidłowych funkcji komórek nienowotworowych. W ostatnich latach substancje klasyfikowane jako adaptogeny zostały zidentyfikowane jako obiecujące źródła leków przeciwnowotworowych w oparciu o ich zdolności do selektywnego atakowania wielu szlaków molekularnych w komórkach nowotworowych.  Głównym celem prowadzonych badań będzie zastosowanie wysokorozdzielczej spektroskopii w podczerwieni z transformacją Fouriera (FT-IR), spektroskopii Ramana (RS) oraz spektroskopii w podczerwieni sprzężonej z mikroskopią sił atomowych (AFM-IR) do oceny zmian biochemicznych w komórkach nowotworowych pod wpływem działania wybranych adaptogenów (m. in. kwasu ganoderynowego D) w oparciu o model <i>in vitro</i> raka szyjki macicy.

		<p>Przeprowadzona charakterystyka spektroskopowa pozwoli na śledzenie zmian w komponentach komórkowych w zależności od zastosowanego stężenia adaptogenu i czasu inkubacji. Możliwe będzie obserwowanie różnic zwłaszcza w strukturze drugorzędowej białek, cytoszkielecie komórek, lipidach, cukrach oraz kwasach nukleinowych.</p> <p>Badania spektroskopowe zostaną wsparte szeregiem analiz biologicznych, w tym m.in. testami żywotności komórek, barwieniami fluorescencyjnymi, testami genotoksyczności.</p> <p>W szerszym ujęciu otrzymane wyniki pozwolą pochylić się nad adaptogenami jako niezwykle obiecującymi związkami w leczeniu raka szyjki macicy, stosowanymi samodzielnie lub w połączeniu ze standardowymi środkami chemioterapeutycznymi, w leczeniu nowotworów pierwotnych lub zapobieganiu nawrotom u pacjentek z rakiem szyjki macicy.</p>
4	Wymagania w stosunku do kandydata (wykształcenie, umiejętności/kursy)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tytuł magistra w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych (dyscyplina: nauki chemiczne lub nauki fizyczne)</li> <li>• Znajomość języka angielskiego min. na poziomie B2</li> <li>• Mile widziana wiedza na temat metod spektroskopii oscylacyjnej</li> <li>• Umiejętność zorganizowanej pracy w warunkach laboratoryjnych</li> <li>• Dodatkowym atutem będzie znajomość programów do przetwarzania i wizualizacji danych</li> </ul>
5	Wskazanie możliwych źródeł i zakresu finansowania spoza subwencji, np. stypendium naukowego, kosztów badań, wyjazdów itp.	

1	<b>Supervisor: name/surname, degree, affiliation, e-mail address</b>	dr hab. Ewa Pięta Department of Biological Physics and Nanospectroscopy Institute of Nuclear Physics Polish Academy of Sciences ewa.pieta@ifj.edu.pl
2	Auxiliary supervisor (optional) affiliation, e-mail address	Panek Agnieszka dr Department of Biological Physics and Nanospectroscopy Institute of Nuclear Physics Polish Academy of Sciences agnieszka.panek@ifj.edu.pl
3	<b>Research subject title</b> Short description, up to 250	<b>Spectroscopic analysis of adaptogenic substances and</b>

	words	<p><b>assessment of their effects on cervical cancer cells.</b></p> <p>Despite invaluable advances in cervical cancer therapy, treatment regimens for recurrent or persistent cancers and low-toxicity alternative treatment options are scarce. On the other hand, the extended survival time of cancer patients pays more attention to the chronic side effects of anti-cancer chemotherapeutics and the effects of irradiation, i.e. adverse effects on non-cancerous cells. Recently, substances classified as adaptogens have been identified as promising drug sources for cancer prevention and treatment based on their ability to attack multiple molecular targets.</p> <p>The main objective of this research will be to use high-definition Fourier transform infrared spectroscopy (FT-IR), Raman spectroscopy (RS), and infrared spectroscopy coupled with atomic force microscopy (AFM-IR) to assess biochemical changes in cancer cells under the influence of selected adaptogens (including ganoderic acid D) based on an in vitro model of cervical cancer.</p> <p>Performing spectroscopic characterization will allow for tracking biochemical changes in cells depending on the concentration of the adaptogen used and the incubation time. It will be possible to observe differences, especially in the secondary structure of proteins, actin cytoskeleton, lipids, saccharides, and nucleic acids.</p> <p>Several biological analyses, including cell viability tests, fluorescent staining, and genotoxicity tests will support spectroscopic studies.</p> <p>In a broader sense, the obtained findings will provide a strong basis for the further exploration of adaptogens as therapeutic drugs for cervical cancer, either alone or adjuvant to standard chemotherapeutic agents, to treat primary cancers or to prevent recurrence in cervical cancer patients.</p>
4	Additional requirements to the candidate (education, skills / courses)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master's degree in chemistry or physics</li> <li>• English language skills at least at B2 level</li> <li>• Knowledge of vibrational spectroscopy methods is welcome</li> <li>• Ability to work in an organized manner in laboratory conditions</li> <li>• Knowledge of data processing and visualization software products will be an additional asset</li> </ul>
5	Possible sources of financing, other than subsidy, e.g., scientific scholarship, research and travel costs, etc.	



K R A K O W S K A  
I N T E R D Y S C Y P L I N A R N A  
**S Z K O Ł A D O K T O R S K A**