

Ochrona wirusów poprzez zaawansowane polimerowe substancje pomocnicze do zastosowań biomedycznych

Streszczenie popularnonaukowe

Bakteriofagi, czyli wirusy atakujące bakterie, stanowią obiecującą alternatywę dla antybiotyków, szczególnie w obliczu narastającego problemu antybiotykooporności. Coraz więcej badań wskazuje na ich skuteczność w zwalczaniu groźnych infekcji bakteryjnych, zarówno w medycynie, jak i przemyśle spożywczym czy ochronie środowiska. Jednak ich praktyczne zastosowanie jest wciąż ograniczone przez niską stabilność – bakteriofagi ulegają rozpadowi pod wpływem temperatury, suszenia czy długotrwałego przechowywania. Ogranicza to ich skuteczność oraz utrudnia ich transport i dystrybucję, co jest kluczowym problemem w ich wdrażaniu do terapii i biotechnologii.

Celem projektu jest opracowanie nowatorskich metod stabilizacji bakteriofagów, które pozwolą na ich dłuższe przechowywanie i skuteczniejsze wykorzystanie. Badania będą skupiać się na zastosowaniu polimerów, czyli specjalnie zaprojektowanych substancji ochronnych, które mogą chronić fagi przed degradacją. W ramach projektu zostanie przeanalizowany wpływ różnych polimerów na trwałość bakteriofagów oraz opracowane zostaną optymalne strategie stabilizacyjne, które zwiększą ich odporność na warunki przechowywania i transportu.

Projekt łączy chemię polimerów, biofizykę i mikrobiologię, co pozwoli na opracowanie interdyscyplinarnego podejścia do stabilizacji wirusów. Kluczową rolę odegrają zaawansowane techniki analityczne, takie jak rozpraszanie promieni rentgenowskich i neutronów pod małym kątem (SAXS/SANS). Pozwolą one na uzyskanie precyzyjnych informacji na temat struktury i interakcji bakteriofagów z polimerami na poziomie nanometrycznym, co umożliwi lepsze zrozumienie mechanizmów ich stabilizacji.

Projekt obejmuje również badania nad białkami oraz cząstkami wirusopodobnymi (*virus-like particles*, VLPs), które są kluczowymi elementami nowoczesnych szczepionek. VLPs mają strukturę przypominającą wirusy, ale nie zawierają materiału genetycznego, dzięki czemu są bezpiecznymi i skutecznymi antygenami. Ich stabilność jest jednak ograniczona, co utrudnia ich produkcję, przechowywanie i dystrybucję. Zastosowanie polimerów do ochrony VLPs może znacząco poprawić ich właściwości, co znajdzie zastosowanie w nowoczesnej biotechnologii i farmacji.

Wyniki projektu mogą doprowadzić do opracowania nowych metod stabilizacji biologicznych preparatów wirusowych, które znajdą zastosowanie w terapii fagowej, przemyśle biotechnologicznym i produkcji szczepionek. Dzięki współpracy międzynarodowej między zespołami z Polski i Chin możliwe będzie wykorzystanie najnowocześniejszych metod badawczych i technologicznych, co zwiększy szanse na opracowanie innowacyjnych, skalowalnych i kosztowo efektywnych metod ochrony wirusów. Projekt nie tylko przyczyni się do rozwoju nauki, ale również może mieć istotne znaczenie dla rozwoju nowych terapii przeciwniekcyjnych i poprawy dostępności szczepionek, zwłaszcza w regionach o ograniczonej infrastrukturze chłodniczej.