

POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU (W JĘZYKU POLSKIM)

(Należy podać cel projektu, opisać jakie badania realizowane będą w projekcie oraz podać powody podjęcia danej tematyki badawczej - maksymalnie jedna strona zdefiniowanego maszynopisu)

Celem projektu „*Samoorganizacja superstruktur nanowłókien peptydowych kontrolowana poprzez efekt pamięci konformacyjnej*” jest zrozumienie intrygującej zdolności szeregu białek i peptydów – w tym insuliny – do tworzenia bardzo uporządkowanych na poziomie mikroskopowym struktur zbudowanych z nanowłókien – tzw. fibryli amyloidowych, będących swoistymi polimerami białek.

W zależności od rodzaju białka, z którego powstają fibryle amyloidowe, ich obecność w organizmie może być zarówno symptomem ciężkiej choroby neurodegeneracyjnej (np. choroby Alzheimera czy Parkinsona), jak i być warunkiem jego poprawnego funkcjonowania. Wynika to przede wszystkim z niezwyklej stabilności i wytrzymałości amyloidów, które to cechy zostały „wykorzystane” m.in. przez bakterie do budowy biofilmów zapewniających im przeżycie na powierzchniach materiałów, a także przez wyższe organizmy np. do syntezy melaniny w komórkach pigmentowych skóry. Niezwykle wśród białek właściwości fibryli amyloidowych zwróciły uwagę chemików, biofizyków i specjalistów z zakresu nauk materiałowych chcących wykorzystać je do tworzenia nowych, inspirowanych biologicznie materiałów i urządzeń molekularnych. Projekt nasz skupia się na rozwiązaniu jednego z fundamentalnych problemów stojących na drodze syntezy opartych o amyloidy nanomateriałów.

Proces konwersji „normalnego” tj. poprawnie zwiniętego i funkcjonalnego biologicznie (tj. „natywnego”) białka w jego spolimeryzowaną formę, czyli amyloid, jest bardzo złożony. Złożoność ta ma w pewnym sensie dwuwymiarowy charakter: wynika nie tylko z istnienia wielu sekwencyjnych etapów przemian, ale również z ich równolegle biegnących ścieżek prowadzących do nieco innych typów amyloidu tego samego białka. Ostatecznie, spontaniczna przemiana białka natywnego w amyloid wiąże się z niejednorodnością strukturalną tego ostatniego. Właśnie ta niejednorodność utrudnia wykorzystanie amyloidów jako bloków budulcowych do tworzenia nowych materiałów i urządzeń molekularnych.

Projekt nasz opiera się na wykorzystaniu tzw. *efektu pamięci konformacyjnej* pozwalającego na programowanie struktury fibryli amyloidowej za pomocą odpowiedniego „zarodka”, którego struktura jest wiernie odtwarzana przez wydłużające się nanowłókno. Nasze wcześniejsze badania doprowadziły do odkrycia fascynujących odmian amyloidu insuliny nazwanych przez nas +ICD / -ICD o wielu potencjalnych zastosowaniach w nanotechnologii. Projekt „*Samoorganizacja superstruktur nanowłókien peptydowych kontrolowana poprzez efekt pamięci konformacyjnej*” stawia sobie za cel dokładne zbadanie natury ścieżek przemian wiodących od natywnej insuliny do struktur +ICD / -ICD, tak by móc za pomocą efektu pamięci konformacyjnej uzyskać „programowalne”, dobrze zdefiniowane amyloidy.

Osiągnięcie tego celu przybliży perspektywę stworzenia nowych, unikalnych opartych o amyloidy nano-urządzeń (np. biosensorów) do zastosowań m.in. w biotechnologii i diagnostyce klinicznej.