

Czy nanocząstki metali wpływają na biosyntezę bioaktywnych metabolitów roślinnych? - badania na modelu kultur *in vitro* gatunków z rodziny Brassicaceae o działaniu prozdrowotnym

Technologie uprawy roślin, a w konsekwencji pozyskiwanie produktów żywnościowych, mogą mieć ogromne znaczenie dla naszego zdrowia fizycznego i psychicznego.

Do schorzeń rozwijających się na tle wadliwej diety, oraz z niedoborów witaminowo-mineralnych, należy wiele stanów patologicznych, między innymi: choroby układu krążenia i pokarmowego, zaburzenia metaboliczne, hiperlipidemie, osteoporoza, krzywica, szkorbut oraz cała gama innych problemów takich jak m.in. obniżenie odporności ogólnoustrojowej, czy opóźnienie wzrastania i dojrzewania fizjologicznego u młodzieży.

Naukowcy wciąż poszukują skutecznych rozwiązań tych problemów; również na poziomie profilaktyki opierając swoje działania szczególnie o naturalne surowce roślinne. Badania dotyczące właściwości terapeutycznych roślin są w dużej mierze ukierunkowane na oznaczanie metabolitów, które mogą mieć związek z ich leczniczymi zastosowaniami.

Biorąc pod uwagę powszechną dostępność oraz znaczenie gospodarcze w kategorii "super food", rośliny z rodziny Brassicaceae, wydają się być doskonałym materiałem badawczym w kierunku polepszenia ich prozdrowotnej aktywności biologicznej. Rośliny te mogą być idealnym naturalnym źródłem wysokiej jakości produktów odżywczych określanych jako "żywność funkcjonalna".

W ramach projektu badania zostaną przeprowadzone na takich ważnych gatunkach roślin użytkowych jak: *Brassica oleracea* L. var. *italica* (brokuły), *Brassica oleracea* L. var. *acephala* (jarmuż), *Brassica rapa* L. var. *japonica* (mizuna), *Brassica rapa* L. var. *chinensis* (pak choi), *Nasturtium officinale* R. Br. (rukiew wodna) i *Eruca sativa* Mill. (*Eruca vesicaria* L. Cav) (rukola).

Zaplanowany projekt zakłada interdyscyplinarne badania łączące biotechnologię, nanotechnologię, fitochemię i farmakologię, w celu opracowania technologii zintegrowanego pozyskiwania składników odżywczych, w aspekcie działania prozdrowotnego. W oparciu o nową ideę fitofortyfikacji niejonowymi nanocząsteczkami srebra, złota, platyny i miedzi, projekt wykaże ich wpływ na produkcję metabolitów w oparciu o badania na modelu mikropędowych kultur *in vitro*, co jest jednym z najważniejszych, innowacyjnych zastosowań badań z zakresu biotechnologii roślin z terapeutycznego punktu widzenia.

W projekcie zostaną zastosowane specyficzne, małe nanocząstki metali o wymiarach około 5 nm. Pobieranie nanocząstek przez rośliny jest specyficzne dla danego gatunku i zależy od ładunku powierzchniowego, składu i wielkości nanocząstek. Dane literaturowe wskazują, że nanocząstki o małych rozmiarach wykazują wyższą aktywność biologiczną i mogą być stosowane w produktach biomedycznych, gdzie szczególnie ważna jest minimalizacja liczby nanocząstek przy zachowaniu tej samej wysokiej skuteczności.

Ekstrakty z biomasy kultur *in vitro* będą badane fitochemicznie pod kątem szerokiego profilu (jakościowego i ilościowego) metabolitów bioaktywnych, zwłaszcza glukozyzolanów, flawonoidów, kwasów fenolowych i pierwiastków, a także aktywności biologicznej (w modelach *in vitro* i *in vivo*): przeciwnowotworowej, przeciwbakteryjnej, przeciwgrzybiczej, antyoksydacyjnej, przeciwzapalnej a także pod kątem potencjalnej aktywności cytotoksycznej i genotoksycznej.

Bardzo istotną wartością dodaną projektu jest unikatowość wykorzystania modelu kultur *in vitro* (eliminacja czynników środowiskowych), co zdecydowanie podnosi jakość naukową w porównaniu z eksperymentami prowadzonymi *in vivo*.

W trosce o bezpieczeństwo zdrowotne i środowiskowe, podjęty eksperyment, zakłada dokładną i dogłębną analizę nie tylko zmian fitochemicznych zachodzących w badanej roślinie, ale również określenie całego profilu cytotoksyczności, oraz badania nad bezpieczeństwem stosowania, a także ocenę potencjału prozdrowotnego biofortyfikowanych ekstraktów.

Podsumowując, proponowany projekt będzie pierwszym tego typu, dotyczącym suplementacji roślin niejonowymi nanocząstkami metali w kontekście rozwiązań biotechnologicznych (nanobiotechnologia). Ponadto, będzie to pierwsza praca wykazująca istotne statystycznie korelacje pomiędzy zawartością nanocząstek, a zawartością związków biologicznie czynnych w roślinach rodziny Brassicaceae, z uwzględnieniem ich potencjału prozdrowotnego.