

Nanobiotechnologia to obszar badań, w którym najnowsze osiągnięcia nanotechnologii zostały połączone z naukami biologicznymi, dzięki czemu staje się ona ważną dziedziną nauki ze względu na potencjalne zastosowanie w rolnictwie, np. w zwiększaniu plonów, czy łagodzeniu szkodliwego wpływu pestycydów na środowisko. Patogeny roślin uprawnych i niedobór składników odżywczych zmniejszają plony i jakość produkcji rolnej. Powodują one znaczne straty ekonomiczne i zmniejszają bezpieczeństwo żywności zarówno w gospodarstwach domowych, jak i na poziomie krajowym i globalnym. Zwiększanie wydajności światowych systemów rolnych i powiązanych z nimi systemów żywnościowych obejmuje zwalczanie szkodników i patogenów upraw oraz poprawę warunków wzrostu roślin. W zarządzaniu produkcją roślinną stosuje się szeroki zakres metod i strategii, które koncentrują się na ochronie przed chorobami (fungicydy, środki biokontroli, środki grzybobójcze, czy optymalizacja warunków przechowywania zbiorów), a także dostarczaniu niezbędnych składników do wzrostu poprzez stosowanie nawozów (azotan potasu, siarczan amonu itp.). Sugeruje się, że nanoagrochemikalia mogą być korzystniejsze od produktów konwencjonalnych co wskazuje na potencjalne zastosowanie nanotechnologii w tym sektorze. Biologicznie syntetyzowane nanocząstki metali (*ang.* metal nanoparticles - MNPs) wykazują unikalne właściwości, takie jak wyjątkowo mały rozmiar, zróżnicowane kształty, duża powierzchnia, molekuly opłaszczające, które wpływają na ich aktywność przeciwdrobnoustrojową. Co więcej, zsyntetyzowane zieloną metodą MNPs mogą mieć pozytywny wpływ na wzrost i rozwój roślin poprzez dostarczanie ważnych składników odżywczych czy mikro- lub makroelementów. Ze względu na ich różne właściwości trudno jest przewidzieć ich pozytywny lub negatywny wpływ oraz sposób działania w organizmach i w środowisku. Nanocząstki wpływają na rośliny, powodując wiele zmian morfologicznych i fizjologicznych, które zależą przede wszystkim od dawki, ale także od właściwości zastosowanego nanomateriału.

Projekt obejmuje biologiczną syntezę nanocząstek srebra, cynku i magnezu z wykorzystaniem ekstraktów grzybowych, np. z *Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp., *Aspergillus* sp. Zsyntetyzowane nanocząstki zostaną scharakteryzowane pod względem ich właściwości fizycznych i chemicznych, takich jak kształt, rozmiar, ładunek powierzchniowy, opłaszczenie biologiczne, które wpływają na ich stabilność i zdolność do agregacji, jak również determinują ich aktywność biologiczną. W planowanych badaniach różne nanocząstki będą wykorzystane w przygotowaniu nasion kukurydzy (*Zea mays*) w celu stymulacji kiełkowania i wzrostu siewek. Przeprowadzone zostaną odpowiednie analizy, aby określić ich wpływ na te procesy, poprzez ocenę zmian we wzroście roślin, poziomu akumulacji nanocząstek w tkankach roślinnych, wydajności fotosyntezy, a także odpowiedzi systemu antyoksydacyjnego, czyli określenie poziomu generowanych wolnych rodników i przeciwutleniaczy. Uzyskane wyniki wskażą, które dawki i które nanocząstki mają korzystny wpływ na wzrost, rozwój i kondycję roślin, a także przyczynią się do wyjaśnienia procesów, jakie mogą zachodzić w roślinach po ekspozycji na nanocząstki. W badaniach przyjęto, że wpływ na rośliny zależy od dawki, składu chemicznego, stężenia, wielkości oraz innych właściwości fizycznych i chemicznych nanocząstek, a także od gatunku rośliny. Zakłada się, że zastosowanie nanocząstek pozwoli na skuteczne zwalczanie patogenów, będzie nietoksyczne lub nawet korzystne dla organizmów roślinnych oraz mniej szkodliwe dla środowiska niż odpowiadające im materiały w skali makro.