

Ograniczanie wzrostu grzybni patogenów roślinnych z zastosowaniem tlenku miedzi lub nanocząstek tlenku miedzi

Małgorzata Antkowiak^a, Jolanta Kowalska^a, Joanna Krzywińska^a, Magdalena Osiał^b, Alicja Tymoszuć^c

^aZakład Rolnictwa Ekologicznego i Ochrony Środowiska, Instytut Ochrony Roślin–Państwowy Instytut Badawczy, ul. Władysława Węgorka 20, 60-318 Poznań;

^bZakład Teorii Ośrodków Ciągłych i Nanostruktur, Instytut Podstawowych Problemów Techniki, Polska Akademia Nauk, ul. Pawińskiego 5B, 02-106 Warszawa;

^cPracownia Ogrodnictwa, Wydział Rolnictwa i Biotechnologii, Politechnika Bydgoska im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich, ul. Bernardyńska 6, 85-029 Bydgoszcz

Miedź jest jednym z najważniejszych mikroelementów niezbędnych do prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmów ludzi i zwierząt, jednocześnie silnie toksycznym, jeśli występuje w nadmiarze [1]. Ma działanie przeciwdrobnoustrojowe, odgrywa ważną rolę w integrowanej ochronie roślin. Jest dozwolonym z zachowaniem limitów i jednocześnie niezbędnym funkcyjnym w rolnictwie ekologicznym, jednak długoterminowe jej stosowanie może mieć poważne konsekwencje ze względu na akumulację w glebie [2]. Rozwiązaniem tego zagrożenia mogą być nanocząstki miedzi posiadające wysoki potencjał aplikacyjny. Stosowanie mniejszych dawek zmniejsza ryzyko akumulacji oraz obniża koszty ochrony roślin.

Celem pracy było zbadanie i porównanie wpływu tlenku miedzi (CuO) i nanocząstek tlenku miedzi (CuO NPs) na wzrost liniowy patogenów roślinnych: *Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea* i *Fusarium oxysporum*. Badania przeprowadzono w warunkach *in vitro*. Cząstki tlenku miedzi miały średni rozmiar $4,54 \pm 0,7$ μm , a nanocząstki tlenku miedzi $18,6 \pm 4$ nm, tworząc większe struktury o wielkości $2,8 \pm 1,1$ μm . Patogeny inokulowano na podłożu PDA z dodatkiem CuO lub CuO NPs w stężeniach: 0, 100, 200, 500, 1000, 2000 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$. Pożywki z dodatkiem CuO lub CuO NPs sterylizowano w autoklawie w temperaturze 121°C pod ciśnieniem 1 atm przez 15 minut, a następnie, przed rozlaniem na płytki Petriego, umieszczono na 30 minut w myjce ultradźwiękowej Elmasonic S80(H) (37 kHz, 150 W; Elma Schmidbauer GmbH, Singen, Niemcy) w celu zapewnienia odpowiedniego rozproszenia cząstek. Świeże krążki siedmiodniowych kultur patogenów (średnica 5 mm) wycięto i przeniesiono na przygotowane pożywki, a następnie inkubowano w temperaturze 23°C . Średnicę (mm) wzrostu grzybni mierzono co 24 godziny, aż do całkowitego przerostu płytki w jednej z kombinacji (dla każdego patogenu osobno).

Zarówno dodatek CuO, jak i CuO NPs do pożywki istotnie hamował wzrost grzybni u wszystkich badanych patogenów. U *A. alternata* istotne ograniczenie wzrostu grzybni odnotowano w całym zakresie testowanych stężeń od 100 do 2000 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$, u *F. oxysporum* stężenie 100 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ oraz 1000 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ i 2000 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$, natomiast u *B. cinerea* 500 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ i stężenia wyższe CuO i CuO NPs ograniczały istotnie wzrost grzybni w porównaniu do kontroli (pożywka bez dodatku CuO lub CuO NPs). Bez względu na stężenie, dodatek CuO NPs do pożywki istotnie ograniczał wzrost patogenów w większym stopniu niż CuO. W porównaniu do kontroli u *A. alternata* średnio o 47,40%, *B. cinerea* o 40,88%, *F. oxysporum* o 34,75%.

Literatura:

- [1] U. Sienkiewicz-Cholewa, S. Wróbel, Rola miedzi w kształtowaniu wielkości i jakości plonów roślin uprawnych. Postępow. Nauk Rol. 5/2004, 39-56.
[2] A. La Torre, V. Iovino, F. Caradonia, Copper in plant protection: current situation and prospects. Phytopathol. Mediter. 2018, 57, 2, 201–236.