

## Summary

Nanomaterials, particularly silver nanoparticles (AgNPs) have increased great interest in many fields of science. The aim of this study was to investigate the effects of AgNPs (0, 25, 50, 100 and 150 ppm) on growth, flowering and bulb yield of tulip 'Pink Impression' and lilies 'Little John', 'Mona Lisa' and 'Osasco'. It also examined lily 'Bright Pixi' response to colloidal AgNPs and salt stress. The tulips treated with 100 ppm AgNPs flowered earlier, had longer cut-flower stem, larger petals, greater stem diameter and cut-flower fresh weight, showed increased leaf greenness index (SPAD), stomatal conductance, root fresh weight, root length and produced daughter bulbs of the greatest weight. Soaking the bulbs of lily 'Mona Lisa' in AgNPs solution turned out to be the most effective strategy for growth and flowering promotion. In cultivars of Oriental lily 'Mona Lisa' and 'Little John', AgNPs stimulated plant growth, as manifested by enhanced accumulation of leaf and bulb biomass and accelerated flowering. Moreover, lilies treated with AgNPs showed higher leaf greenness index, formed more flowers, and flowered longer. At 100 ppm AgNPs, the leaves of lily 'Little John' accumulated the highest content of chlorophyll a, chlorophyll b, and carotenoids, and were abundant in potassium, calcium, and sulfur. The FTIR spectra did not show clear changes in absorbance intensity and chemical composition in the lily leaves from AgNP-treated bulbs. Bulb scales of three cultivars of lily: 'Little John', 'Mona Lisa', and 'Osasco' were soaked in aqueous solutions of AgNPs. The AgNPs increased the number of bulblets at 50 ppm in the 'Mona Lisa' and 'Osasco', and enhanced the fresh weight of the bulblets and their roots, particularly at concentrations of 50 and 100 ppm in all researched cultivars. As a result of the application of colloidal AgNPs, plants flowered faster and had increased height, petal width, fresh bulb weight, bulb diameter, and several scales in the bulb. Scales from parent bulbs treated with colloidal AgNPs at 100 and 150 ppm yielded more bulblets, which at the same time had increased fresh weight compared to the control. Under NaCl stress, plants had reduced fresh weight of the aboveground part and bulb, bulb diameter, number of scales in a bulb, and contents of assimilation pigments, N, K, Ca, Cu, Mn and Zn. Colloidal AgNPs offset the adverse effects of salinity on bulb yield by increasing fresh bulb, bulb diameter, and the number of scales in lily bulbs. In conclusion, using AgNPs can contribute to developing new methods of bulbous ornamental plants production.

29. 05 2023

Andrieha Byrynska

## Streszczenie

Obecnie duże zainteresowanie w wielu dziedzinach nauki budzą nanomateriały, w tym szczególnie nanocząstki srebra (AgNPs). Celem badań była ocena wpływu AgNPs na wzrost, kwitnienie i plon cebul tulipana 'Pink Impression' oraz lili 'Little John', 'Mona Lisa' i 'Osasco'. Zbadano również reakcję lili 'Bright Pixi' na koloidalne AgNPs w warunkach stresu solnego. Tulipany traktowane AgNPs w stężeniu 100 ppm wcześniej kwitły, miały dłuższe pędy kwiatowe, większe działki okwiatu, zwiększoną średnicę i masę pędów kwiatowych oraz masę i długość korzeni. Ponadto rośliny cechowały się większym indeksem zazielenienia i zwiększoną przewodnością szparkową liści oraz miały cebule przybyszowe o największej masie. Moczenie cebul lili 'Mona Lisa' w roztworach AgNPs nanocząstek okazało się najskuteczniejszą metodą stymulacji wzrostu i kwitnienia roślin. U odmian lili orientalnej 'Mona Lisa' i 'Little John' AgNPs stymulowały wzrost roślin, co przejawiało się zwiększoną akumulacją świeżej masy liści i cebul oraz przyspieszonym kwitnieniem. Co więcej, lilie traktowane AgNPs miały zwiększony indeks zazielenienia liści, wytworzyły więcej kwiatów oraz dłużej kwitły. Najwyższą zawartość chlorofilu a, chlorofilu b, karotenoidów, K, Ca i S miały liście lili 'Little John' traktowanej AgNPs w stężeniu 100 ppm. Widma FTIR nie wykazały wyraźnych zmian w składzie chemicznym w wyniku działania AgNPs. Łuski cebul trzech odmian lili: 'Little John', 'Mona Lisa' i 'Osasco' moczono w wodnych roztworach AgNPs. Wykazano, że AgNPs w stężeniu 50 ppm zwiększyły liczbę cebul przybyszowych u lili 'Mona Lisa' i 'Osasco' oraz zwiększyły masę cebul i korzeni przybyszowych, szczególnie w stężeniach 50 i 100 ppm u wszystkich badanych odmian. W wyniku aplikacji koloidalnych AgNPs rośliny zakwitły szybciej, miały zwiększoną wysokość, szerokość działek okwiatu, masę i średnicę cebul oraz liczbę łusek w cebuli. Z łusek pochodzących z cebul traktowanych koloidalnymi AgNPs w stężeniu 100 i 150 ppm uzyskano więcej cebul przybyszowych, które jednocześnie miały zwiększoną masę w porównaniu do wariantu kontrolnego. Pod wpływem stresu zasolenia lilie miały zmniejszoną masę części nadziemnej i cebul, średnicę cebul, liczbę łusek w cebuli oraz zawartość barwników asymilacyjnych, N, K, Ca, Cu, Mn i Zn. Koloidalne AgNPs niwelowały niekorzystny wpływ zasolenia na plon cebul lili poprzez zwiększenie masy i średnicy cebuli oraz liczby łusek w cebuli. Podsumowując, zastosowanie AgNPs może przyczynić się do opracowania nowych metod produkcji ozdobnych roślin cebulowych.

29.05.2023

Andżelika Byczyńska