



پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد: حسن دارینی، ۱۳۹۴

## اثر نانولوله‌های کربنی چند جداره بر باززایی شاخساره و ریشه‌زایی درون‌شیشه‌ای گیاه استویا

به منظور بررسی اثر نانولوله‌های کربنی بر باززایی شاخساره و ریشه‌زایی درون‌شیشه‌ای گیاه استویا، دو آزمایش جداگانه به صورت فاکتوریل و در قالب طرح کاملاً تصادفی با 4 تکرار در آزمایشگاه بیوتکنولوژی دانشگاه آزاد اسلامی واحد سبزوار انجام شد. ابتدا، اثر مصرف نانولوله‌های کربنی و غلظت BAP بر باززایی شاخساره از ریزنمونه‌های تک‌گره ساقه در محیط کشت MS مورد بررسی قرار گرفت. فاکتورهای مورد مطالعه شامل مصرف نانولوله‌های کربنی چند جداره در سه سطح صفر، 10 و 50 میکروگرم در میلی‌لیتر و غلظت BAP در دو سطح 1 و 1/5 میلی‌گرم در لیتر بودند. پس از انتخاب بهترین ترکیب محیط کشت برای باززایی شاخساره، اثر مصرف نانولوله‌های کربنی در سه سطح صفر، 10 و 50 میکروگرم در میلی‌لیتر و غلظت IBA در سه سطح 0/5، 1 و 1/5 میلی‌گرم در لیتر بر ریشه‌زایی درون‌شیشه‌ای شاخساره‌ها مورد ارزیابی گردید. نتایج نشان داد که غلظت نانولوله‌های کربنی تأثیر معنی‌داری بر کلیه ویژگی‌های باززایی شاخساره داشت. کاربرد نانولوله‌های کربنی در محیط کشت باعث کاهش درصد باززایی شاخساره گردید که این کاهش در غلظت 50 میکروگرم در میلی‌لیتر نانولوله‌های کربنی بیشتر بود. با این وجود، غلظت 10 میکروگرم در میلی‌لیتر نانولوله‌های کربنی تعداد و طول شاخساره را در مقایسه با شرایط عدم مصرف نانولوله‌های کربنی بهبود بخشید. تعداد و طول شاخساره در غلظت 50 میکروگرم در میلی‌لیتر نانولوله‌های کربنی نسبت به شرایط عدم مصرف و غلظت 10 میکروگرم در میلی‌لیتر کاهش نشان داد. اثر غلظت BAP بر درصد باززایی و تعداد شاخساره معنی‌دار نشد، اما طول شاخساره را تحت تأثیر قرار داد. بیشترین طول شاخساره در غلظت 1 میلی‌گرم در لیتر BAP بدست آمد. کاربرد نانولوله‌های کربنی در محیط کشت باعث افزایش درصد ریشه‌زایی و تعداد ریشه در شاخساره گردید. بیشترین درصد ریشه‌زایی و تعداد ریشه به ترتیب در غلظت 10 و 50 میکروگرم در میلی‌لیتر نانولوله‌های کربنی مشاهده شد. افزایش غلظت IBA باعث افزایش درصد ریشه‌زایی شاخساره‌ها گردید، به طوری که بیشترین درصد ریشه‌زایی در غلظت 1/5 میلی‌گرم در لیتر IBA ثبت گردید. غلظت IBA تأثیر معنی‌داری بر تعداد ریشه در شاخساره نداشت.

**کلیدواژه‌ها:** استویا، شاخساره، ریشه‌زایی، نانولوله کربنی، سیتوکنین

شماره‌ی پایان‌نامه: ۱۲۷۵۰۳۲۲۹۳۲۰۰۵

تاریخ دفاع: ۱۳۹۴/۱۱/۲۴

رشته‌ی تحصیلی: مهندسی کشاورزی

دانشکده: کشاورزی و دامپزشکی

استاد راهنما: دکتر متین جامی معینی



## **M.A. Thesis:**

### **Effect of multi-walled carbon nanotubes on shoot regeneration and in vitro rooting of stevia (*Stevia Rebaudiana* L.)**

To evaluate the effect of carbon nanotubes on in vitro shoot regeneration and rooting of stevia plant, two separate factorial experiments in a completely randomized design with 4 replications were done in biotechnology laboratory of Islamic Azad University of Sabzevar. At the first, effect of application of carbon nanotubes and BAP concentration on shoot regeneration from stem single node cuttings was evaluated. Experimental factors consisted of multiwalled carbon nanotubes at three levels (0, 10 and 50  $\mu\text{g/ml}$ ) and two concentrations of BAP (1 and 1.5  $\text{mg l}^{-1}$ ). In this experiment, the MS medium was used as basal medium. After selection of the best medium composition for shoot regeneration, effect of carbon nanotubes application (0, 10 and 50  $\mu\text{g/ml}$ ) and IBA concentrations (0.5, 1 and 1.5  $\text{mg/l}$ ) on in vitro rooting of shoots were studied. The results showed that carbon nanotubes concentrations had significant effect on all shoot regeneration characteristics. Application of carbon nanotubes in the culture medium decreased the percentage of shoot regeneration, that this reduction was more in 50  $\mu\text{g/ml}$  concentration. However, the concentration of 10  $\mu\text{g/ml}$  of carbon nanotubes improved shoots number and length compared with non-use of carbon nanotubes. The number and length of shoots decreased at the concentration of 50  $\mu\text{g/ml}$  of carbon nanotubes compared with control and 10  $\mu\text{g/ml}$  carbon nanotubes concentration. BAP concentration had no significant effect on the percentage of shoot regeneration and the number of shoots, but its effect on shoot length was significant. The longest shoot was obtained at a 1  $\text{mg l}^{-1}$  BAP concentration. The use of carbon nanotubes in the medium increased the rooting percentage and the number of roots per shoot. The highest rooting percentage and number of roots were observed at 10 and 50  $\mu\text{g/ml}$  carbon nanotubes concentrations, respectively. Increasing the concentration of IBA, increased the rooting percentage of shoots, so that the maximum percentage of roots was recorded at 1.5  $\text{mg/l}$  IBA concentration. IBA concentration had no significant effect on root number per shoot