تأثیر نانو اکسید سیلیس (SiO2) بر روی رشد و بهبود وضعیت درون شیشه‌ای سیب، رقم گالا

صابر اوستان [1*]، لطفعلی ناصری [2]، علی حسن زاده [3]

1- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه. 2- دانشیار گروه باغبانی دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه ارومیه. 3- دانشیارگروه شیمی دانشکده ی علوم، دانشگاه ارومیه.

*مسؤل مکاتبات، پست الکترونیک: (avestansaber@yahoo.com)

چکیده

نانواکسیدسیلیس اثرهای مفیدی بر رشد، عملکرد و بهبود برخی گیاهان در برابر تنش‌های زیستی و غیرزیستی دارد. با توجه به این که محیط کشت MS یکی از محیط‌های کشت رایج در کشت بافت سیب است این مطالعه با هدف بررسی اثر نانو سیلیس بر برخی صفات رشد سیب رقم گالا در شرایط درون شیشه‌ای انجام شد نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که با کاربرد نانوسیلیس روند افزایش وزن تر، وزن خشک، طول شاخه، تعداد شاخساره، تعداد گره، طول میانگره و شاخص کلروفیل در نمونه‌های حاوی نانو سیلیس مشاهده شد، که بیشترین افزایش‌ها در غلظت 100میلی گرم درلیتر مشاهده شد ولی غلظت200 میلی‌گرم برلیتر باعث کاهش رشد ریزنمونه‌ها شد. بر اساس نتایج این تحقیق به نظر می‌رسد جهت افزایش سرعت رشد و پرآوری ریزنمونه‌های سیب رقم گالا می توان از 100میلی گرم بر لیترنانو سیلیس درمحیط کشت MS استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: نانو اکسید سیلیس[1]،پراوری، محیط کشت MS، سیب، گالا

مقدمه

سیلیسیم یکی از عناصر غذایی مفید است که بر رشد و سلامت گیاه تأثیر دارد. بسیاری از گیاهان قادر به جذب سیلیسیم بوده و مقدار جذب بر اساس نوع گونه ی گیاهی بین 10- 1/. درصد زیست توده ی گیاهی متغییر می باشد (Cherif and Belanger, 1992). فناوری نانو عبارتست از هنر دستکاری مواد در مقیاس اتمی یا مولکولی با هدف در دست گرفتن کنترل آنها در سطح مولکولی و اتمی و استفاده از خواص آنها در این سطوح است. نانو در کشت بافت، بسته بندی مواد غذایی وغیره استفاده می شود. امید هست که نانو تکنولوژی در آینده یک انقلاب صنعتی دیگر را باعث شود (Miller and Senjan, 2006). نانو ساختار اکسید سیلیسیم می تواند یک نوار مضاعف در دیواره ی سلولی بعد از جذب را شکل دهد که می تواند مانع نفوذ قارچ، باکتری و نماتد شود و تعرق را کاهش داده و همچنین مقاومت به بیماری را افزایش داده است و رشد گیاهان در شرایط استرس حرارت و رطوبت بالا را بهبود می بخشد. بیماری ها یک تهدید اصلی برای تولید دانهال است نانو ذرات اکسید سیلیسیم سفتی دیواره ی سلولی را خیلی افزایش می دهد (Wang, 2002b) و مقاومت گیاهان به تنش هایی شامل بیماری ها، درجه حرارت پایین و خشکی را افزایش می دهد (Wang, 1999).

مواد وروش‌ها

در این پژوهش که ابتدا نانو ذرات اکسید سیلیس در مرکز تحقیقات نانو فناوری، دانشگاه ارومیه به منظور استفاده در محیط کشت ساخته شد، به همراه محیط کشت MS به صورت سوسپانسیون استفاده شد، بعد از آن محیط کشت را در داخل اتوکلاو با دمای C° 121 و به مدت 17 دقیقه در فشار 1/5 اتمسفر در آزماشگاه‌های کشت بافت گروه باغبانی دانشگاه ارومیه انجام شد. از شاخساره‌های گیاه درون شیشه ای سیب برای پرآوری استفاده شد، که در هر تکرار یا شیشه پنج ریزنمونه قرار داده شد. به منظور بررسی اثر نانو اکسید سیلیس بر خصوصیات رشدی سیب (رقم گالا)، آزمایشی در قالب طرح پایه کاملا تصادفی با پنج غلظت (صفر، 25، 50، 100و

1. Nanosilicon

200میلی گرم درلیتر) در پنج تکرار انجام شد. در این آزمایش طول شاخساره‌ها بوسیله‌ی کولیس دیجیتالی اندازه‌گیری شد، همچنین شاخص کلروفیل بوسیله دستگاه کلروفیل‌مترمدل Konica Minolta 502 بر حسب شاخص SPAD اندازه گیری شده است، و میزان کلروفیل را بصورت میانگین در دستگاه کلروفیل متر ثپت شد. وزن تر توده ی گیاهی با استفاده از ترازوی دیجیتال توزین شده و وزن خشک نیز بعد خشک کردن ریزنمونه‌ها در دمای $70C^{\circ}$ به مدت 48 ساعت در داخل آون خشک شدند و به وزن ثابتی رسیدند، بوسیله ی ترازوی دیجیتالی توزین شده است. برای مقایسه‌ی میانگین‌ها از آزمون چند دامنه دانکن استفاده شد.

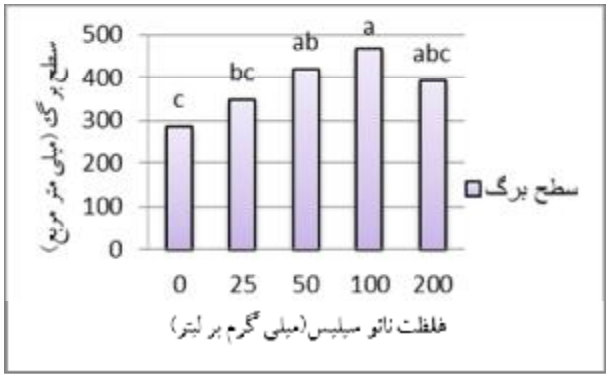
نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهد که بین غلظت‌های نانو سیلیس بجز در فاصله میانگره، از لحاظ تاثیر بر صفات اندازه‌گیری شده، اختلاف معنی داری وجود دارد. چنان‌که در شکل مشاهده می‌شود با افزایش غلظت نانوسیلیس افزایش وزن تر، وزن خشک، سطح برگ و میزان کلروفیل را شاهد هستیم که این افزایش صفات اندازه گیری شده در 100 میلی گرم درلیتر به حداکثر خود رسید. در غلظت 200 میلی‌گرم بر لیتر کاهش صفات اندازه‌گیری شده وجود داشت که می تواند در اثر سمیت غلظت زیاد نانوسیلیس در محیط کشت باشد. تعداد شاخه نسبت به شاهد افزایش یافت اما این افزایش معنی دار نبود و حداکثر تعداد شاخه در غلظت 50 میلی‌گرم بر لیتر بدست آمد.

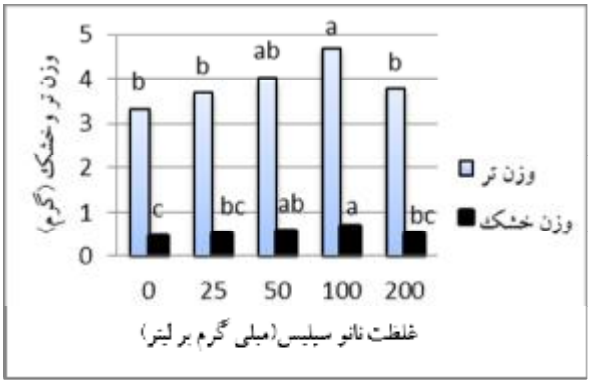
جدول1: تجزیه ورایانس اثرات نانوسیلیس بر روی صفات اندازه‌گیری شده در ریزنمونه‌های سیب گالا

منابع تغییرات	درجه آزادی	وزن تر	وزن خشک	سطح برگ	شاخص کلروفیل	فاصله میانگره
نانوسیلیس	4	1.269^{**}	0.0434^{**}	24032.1^{*}	40.53^{**}	0.0964^{ns}
اشتباه آزمایشی	20	0.266	0.005	6816.3	8.80	0.0525
ضریب تغییراتcv		13.24	12.61	21.54	9.98	12.56

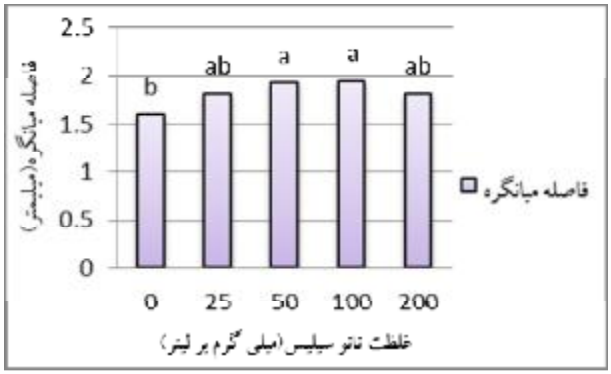
*،**و ns: به ترتیب معنی دار در سطح 5 درصد،1 درصد و غیر معنی دار



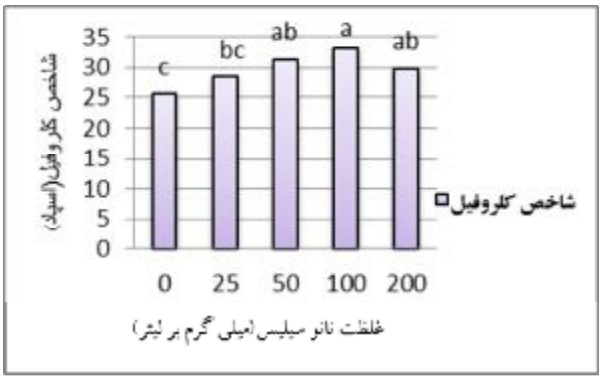
شکل1. اثر نانو سیلیس در روی سطح ریزنمونه های درون شیشه‌ای سیب، رقم گالا



شکل2. اثر نانوسیلیس در روی سطح ریزنمونه‌های درون شیشه‌ای سیب، رقم گالا



شکل3. اثر نانوسیلیس برفاصله میانگره در ریزنمونه‌های درون شیشه‌ای سیب، رقم گالا



شکل 4. اثر نانوسیلیس برفاصله میانگره در ریزنمونه‌های سیب، رقم گالا

بحث

ما در ریزنمونه های خود مشاهده کردیم که با اضافه کردن میزان نانو سیلیس به محیط کشت MS، میزان رشد ریزنمونه ها افزایش یافت که این با نتایج ساموئلز وهمکاران (1993) مطابقت داشت. آنها به این نتیجه رسیدند که وجود سیلیسیم باعث افزایش رشد و عملکرد گیاه می شود که این اثر سیلیسیم به دلیل بهبود توانایی مکانیکی ساقه و برگ‌ها در جذب نور و افزایش ظرفیت فتوسنتزی گیاه می‌باشد. همچنین لین بائو همکاران (2004) فهمیدند که، اثر نانو ذره های اکسیدسیلیس در رشد دانهال های کاج اروپایی، در غلظت های متفاوت مؤثر بوده، که قطر طوقه، طول ریشه، طول ساقه و تعداد ریشه های فرعی افزایش یافت و بیشترین میزان کلروفیل را نیز در غلظت مناسب داشتند. محقق وهمکاران (1388) عقیده داشتندکه تاثیر سیلیسیم بر عملکرد گیاه ممکن است به دلیل رسوب آن در پهنک برگ، افزایش استحکام برگ ها و نیز افزایش غلظت کلروفیل در واحد سطح برگ باشد که از این طریق توانایی گیاه برای استفاده ی مؤثرتر از نور را بالا می برد. همچنین کاربرد سیلیسیم محلول جهت تولید غلظت های بالاتر آنزیم ریبولوز بی فسفات در برگ لازم است. همچنین محقق وهمکاران مشاهده کردند که اضافه کردن سیلیسیم در غلظت‌های غذایی 100و 200 میلی گرم بر لیتر، سبب افزایش غلظت این عنصر در ریشه و شاخساره خیارشد و به همین نسبت وزن خشک ریشه و شاخساره وهمچنین ارتفاع شاخساره وطول ریشه به طور معنی داری افزایش یافت وبیشترین میزان مربوط به 100 میلی‌گرم بر لیتر بود هرچند تفاوت معنی داری بین 100و 200 میلی‌گرم بر لیتر مشاهده نشد. که این افزایش بیش از حد مناسب باعث کاهش رشد گیاه شده که این با نتایج ما مطابقت دارد. در این آزمایش ما افزایش کلروفیل را داشتیم که با نتایج ادتینا و بست فورد (1986) مطابقت داشت، آنها اظهار کردند که افزودن سیلیسیم به محیط رشد گیاه خیار باعث شد که مقدار کلروفیل برگ افزایش یافته و به طبع آن فتوسنتز نیز از طریق تاثیر بر فعالیت آنزیم ریبولوزبیس‌فسفات کربوکسیلاز افزایش یابد. بهتاش و همکاران(1388) نیز به این نتیجه رسیدند که سیلیسیم باعث افزایش میزان کلروفیل و فتوسنتز در چغندر لبویی شده است.

منابع

بهتاش، ف؛ طباطبایی، س، ج؛ ملکوتی، م، ج؛ سرورالدین، م، ح. و اوستان، ش.(1388). اثر کادمیم و سیلیسیم بر رشد و برخی ویژگی‌های فیزیولوژیکی چغندر لبویی. مجله دانش کشاورزی پایدار/جلد 20/2 شماره 1. ص 67-53.

محقق، پ؛ شیروانی.، م. و قاسمی، س.(1388). تاثیر کاربرد سیلیسیم بر رشد و عملکرد دو رقم خیار در سیستم هیدروپونیک. علوم فنون کشت های گلخانه ای. سال اول. شماره ی اول. 39-35 .

Adatia, M, H, and Bestfor, R, T, (1986). The effect of silicon on the cucumber plants grown in recirculating nutrition solution. Annals of botany 58: 343-351

Cherif, M. and **Belanger, R. R.** (1992).Use of potassium silicate amendments in recirculating nutrient solutions to suppress *Pythiumultimum*on Long English Cucumber. J. Plant Dis. 76(10): 1008-1011.

Miller, **G., Senjan, R.** (2006). The disruptive social impacts of nanotechnology. available http://nano.foe.org.au

Wang, L. (1999). Biomineralized nanostructured materials and plant silicon nutrition [J]. Progress in Chemistry, 11 (2), 119-128.

Samuels, A. L., Glass, A. D. M., Ehret, D. L and Menzies, J. G. (1993). The effects of silicon supplementation on cucumber fruit: Changes in surface characteristics. J. Ann. Bot. 72: 433-440.

Wang,L. (2002b). Synthesis of Ordered Biosilica Materials [J]. Chinese Journal of Chemistry, 20(2): 107-110.

Effects of nano silicon (SiO_2) on growth and improvement position of apple, cultivar (Gala)

Avestan[1]*, S., Naseri[2], L. A., Hasanzade[3], A.

1-MSC student, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, university of Urmia, Urmia 2-Prof, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, university of Urmia. 3- Prof, Department of Physical Chemistry, Faculty of Chemistry, university of Urmia.

***Corresponding author: (avestansaber@yahoo.com)**

Abstract

Nano silicon has useful effects on growth and yield invers abiotic and biotic stress of many plants. Considering that MS (Murashige and Skoog) medium is one of the wide-spread use medium in apple tissue culture, this study aims to investigate the effects of nano silicon oxide on some apple growth traits of apple cultivar Gala.The means were compared with Duncan s Multiple Range Test at≤ 0.05. The results showed that by using nano silicon, increasing in fresh weight, dry weight, length of branches, number of branches, and chlorophyll index were observed, which the most of the increase was observed in 100 ppm concentration. But a decreasing of explants growth in 200 ppm concentration of nano silicon oxide was observed. It seems, according to the result of this investigation; 100 ppm silicon can be added to MS medium for improving growth and proliferation rate of apple cultivar Gala explants in *in vitro*.

Keywords: Nano silicon dioxide, proliferation, tissue culture MS, apple, Gala