



## بهینه‌سازی دستور العمل استقرار درون شیشه‌ای انجیر رقم سبز

محبوبه هداوندخانی<sup>۱</sup>، عباس یداللهی<sup>۲\*</sup>، مسلم جعفری<sup>۳</sup>

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

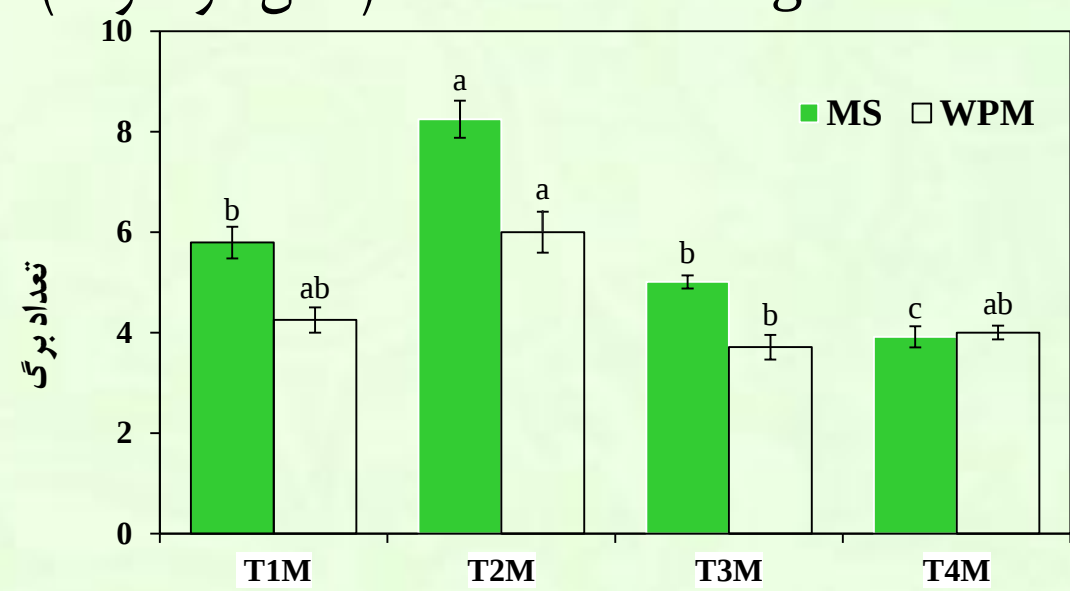
۲. دانشیار علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

۳. استادیار پژوهشی، عضو هیأت علمی ایستگاه تحقیقات انجیر استهبان، ایران

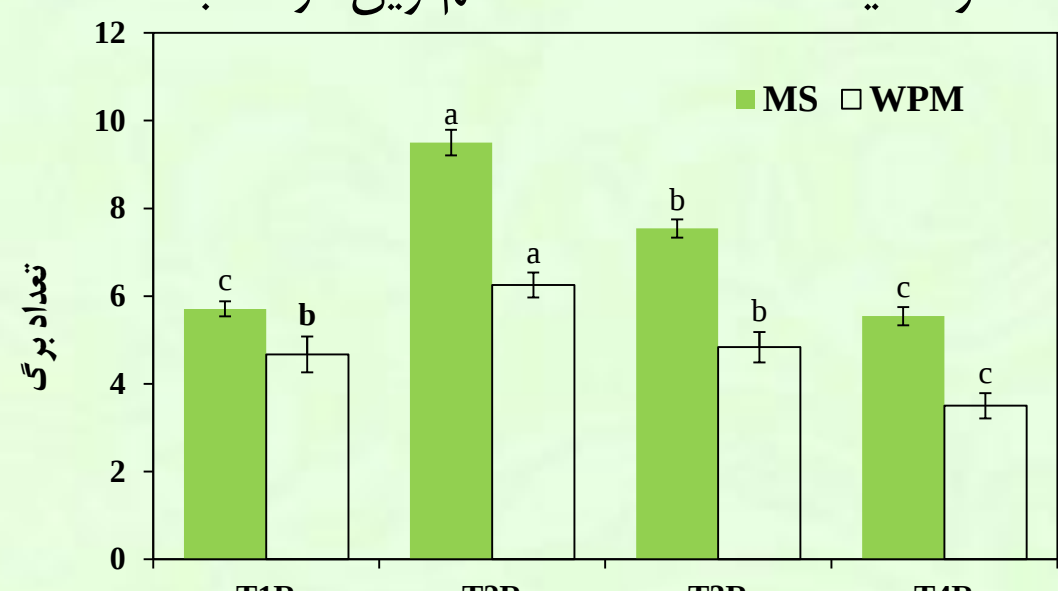
\*- ایمیل نویسنده مسئول: yadollah@modares.ac.i

### نتایج و بحث

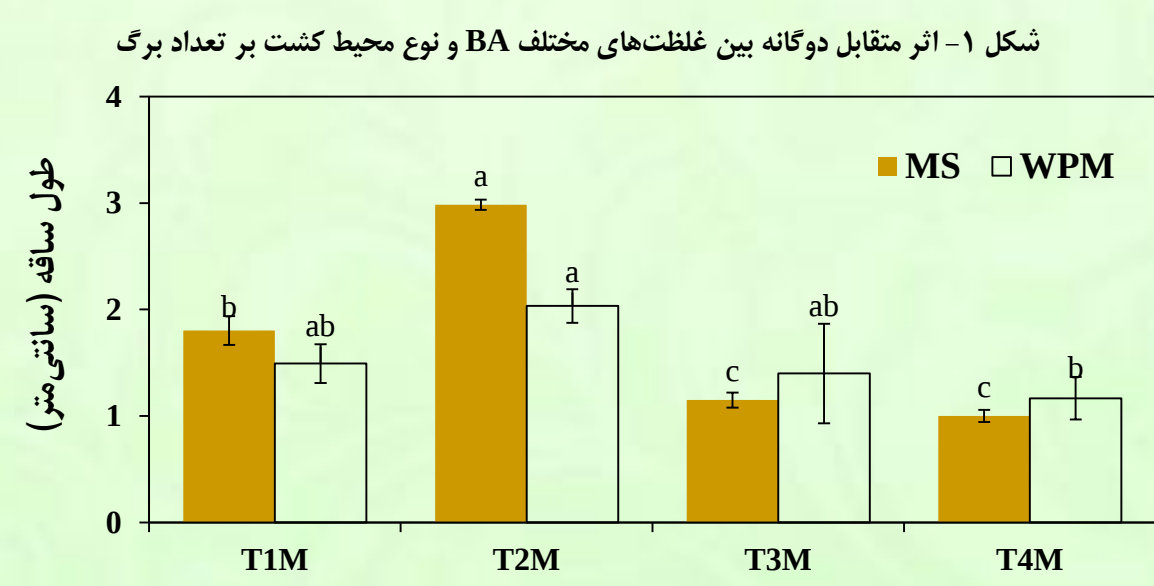
در تیمار TM چهار سطح مختلف BA (۰، ۰/۵، ۱، ۱/۵ میلی گرم در لیتر) مورد بررسی قرار گرفت: نتایج نشان داد که در هر دو محیط کشت به کار رفته بهترین ترکیب هورمونی BA 0.5 mg/l بود. همچنین در تیمار BA 0.5 mg/l در هر دو محیط کشت بیشترین تعداد برگ در این تیمار مشاهده شد بیشترین میزان طول شاخساره، در محیط کشت MS در تیمار BA 0.5 mg/l مشاهده شد در محیط کشت WPM، نیز بیشترین طول شاخساره در تیمار BA 0.5 mg/l مشاهده شد. با افزایش میزان BA طول شاخساره کاهش یافت. در صفت درصد بقاء نتایج نشان داد که در هر دو محیط کشت MS و WPM بیشترین درصد در تیمار BA 0.5 mg/l مشاهده شد نتایج نشان داد که در هر سه صفت مورد بررسی محیط کشت MS نسبت به محیط کشت WPM برتری داشت (شکل ۱ و ۲ و ۳). در تیمار TR چهار سطح مختلف BA و دو سطح NAA مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که در تیمار BA 0.5 mg/l همراه با NAA 0.1 mg/l در هر دو محیط کشت، بیشترین تعداد برگ، طول ساقه و درصد بقاء ریزنمونه‌ها مشاهده شد. بیشترین تعداد برگ در محیط کشت MS و کمترین تعداد برگ در تیمار 1.5 mg/l NAA و 0.1 mg/l BA+ 0.1 mg/l NAA مشاهده شد در محیط کشت WPM بیشترین در تیمار 0.5 mg/l BA و 0.1 mg/l NAA مشاهده شد. نتایج نشان داد که با افزایش میزان BA و NAA تعداد برگ کاهش یافت. بیشترین طول شاخساره در تیمار BA 0.5 mg/l + 0.1 mg/l NAA در هر دو محیط MS و WPM مشاهده شد. نتایج نشان داد که، با افزایش میزان BA و NAA طول شاخساره کاهش یافت. در هر دو محیط کشت در تیمار BA 0.5 mg/l + 0.1 mg/l NAA بیشترین درصد بقاء در این تیمار مشاهده شد. در محیط کشت MS کمترین درصد بقاء در تیمار NAA 0.1 mg/l مشاهده شد. در محیط کشت WPM کمترین درصد بقاء 1.5 mg/l BA + 0.1 mg/l NAA مشاهده شد (شکل ۴ و ۵ و ۶)



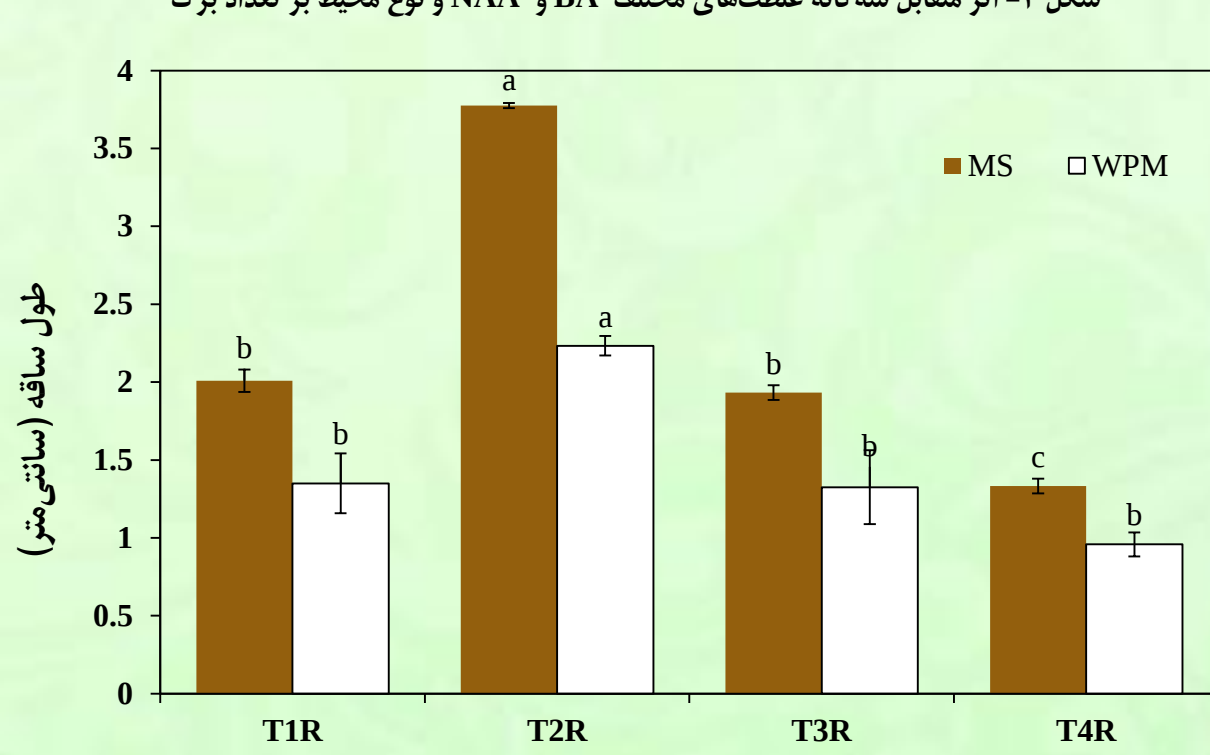
غلظت بنزیل آدنین (میلی گرم بر لیتر)



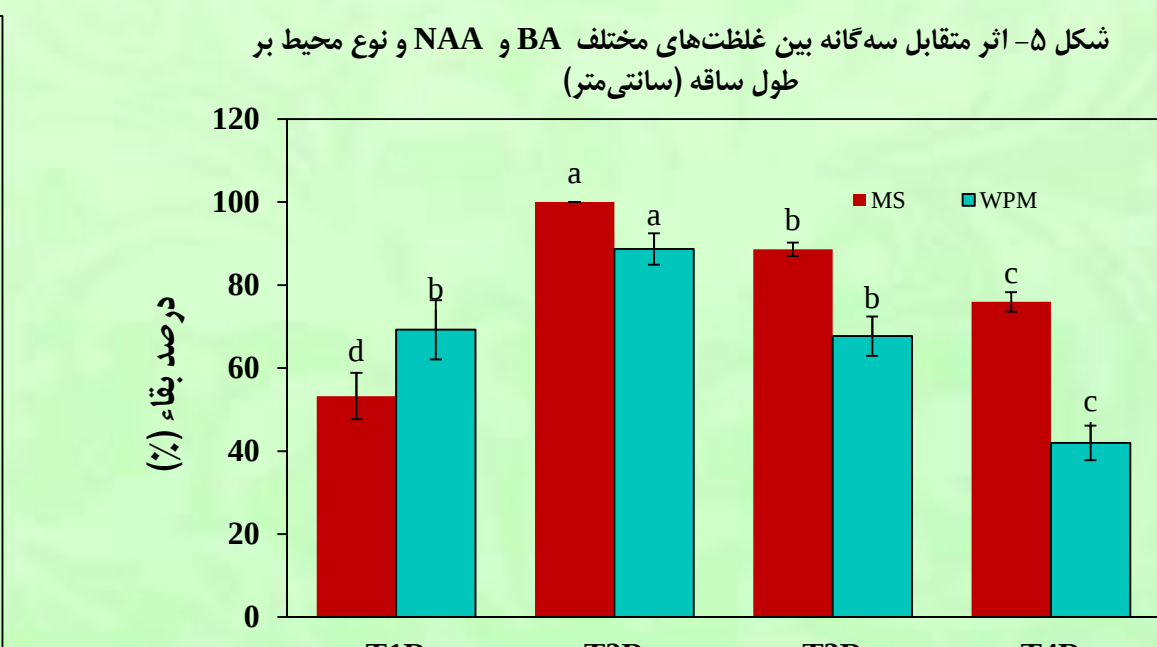
غلظت بنزیل آدنین و نفتالین استیک اسید (میلی گرم بر لیتر)



غلظت بنزیل آدنین (میلی گرم بر لیتر)



غلظت بنزیل آدنین و نفتالین استیک اسید (میلی گرم بر لیتر)



غلظت بنزیل آدنین (میلی گرم بر لیتر)

غلظت بنزیل آدنین و نفتالین استیک اسید (میلی گرم بر لیتر)

شکل ۶- اثر متقابل بین غلظت‌های مختلف BA و NAA و نوع محیط کشت بر درصد بقاء (%)

### منابع

۱. آمارنامه کشاورزی، ۱۳۹۸، جلد ۳، سازمان جهاد کشاورزی.

۲. زارعی، م.، گروسی، ق.، نظامی، ا.، حسینی، ر.، احمدی، ج.، ۱۳۹۲. تأثیر محیط کشت، منبع کربن و طیف نور در نوساقه‌زایی و شیوه تیمار اکسین در ریشه‌زایی پایه رویشی Gisela6، مجله سلول و بافت. ۴ (۲): ۱۸۵-۱۶۹.

۳. صحرارو، ا.، پایالار، م.، عبادی، ع و کوهی حبیبی، م.، ۱۳۸۸. ریزازدیادی انجیر رقم جامی‌کن با استفاده از کشت مریستم، مجله علوم باغبانی. ۴۰: ۱-۹.

۴. قاسمی، م.، یداللهی، ع و قاسمی، ش.، ۱۳۹۵. انجیر دیم کاشت، داشت و برداشت، انتشارات دانشگاه هرمزگان. ۱۲۵ صفحه.

5. Aroonpong, P., and Chang, J. C. 2015. Micropropagation of a difficult-to-root weeping mulberry (*Morus alba* var. shidareguwa): a popular variety for ornamental purposes. Scientia Horticulturae, 194: 320-326.

6. Gogoi, G., Borua, P. K., and Al-Khayri, J. M. 2017. Improved micropropagation and *in vitro* fruiting of *Morus indica* L. (K-2 cultivar). Journal of Genetic Engineering and Biotechnology, 15(1): 249-256.

7. Taha, R. A., Mustafa, N. S., and Hassan, S. A. 2013. Protocol for micropropagation of two *Ficus carica* cultivars. World Journal of Agricultural Sciences, 9(5): 383-388.

8. Saha, S., Adhikari, S., Dey, T., and Ghosh, P. 2016. RAPD and ISSR based evaluation of genetic stability of micropropagated plantlets of *Morus alba* L. variety S-1. Meta gene, 7: 7-15.

9. Sahraroo, A., Zarei, A., and Babalar, M. 2019. *In vitro* regeneration of the isolated shoot apical meristem of two commercial fig cultivars 'Sabz' and 'Jaami-e-Kan'. Biocatalysis and Agricultural Biotechnology, 17: 743-749.

### چکیده :

با توجه به این که انجیر رقم سبز حجم زیادی از تولید انجیر سالیانه ایران را به خود اختصاص داده است، گسترش برنامه‌های درون شیشه‌ای برای دستیابی به یک پروتکل ریزازدیادی با راندمان بالا جهت حفظ تولید پایدار این محصول ضروری است. در تکثیر درون شیشه‌ای انجیر، مرحله استقرار به دلیل وجود طیف گسترده‌ای از آلودگی‌های درونی، ترشح ترکیبات فنلی، و وجود مشکلات در رشد اولیه جوانه، مرحله بسیار مهمی است. هدف اصلی این مطالعه دستیابی به یک دستورالعمل مؤفقیت‌آمیز برای استقرار درون شیشه‌ای ریزنمونه‌های نوک شاخساره و تک گرہ درخت انجیر بالغ بود. برای دستیابی به بهترین محیط استقرار، آزمایشی با دو محیط پایه نمکی (MS, WPM) و دو تنظیم کننده رشد گیاهی به شرح زیر BA (۰/۵، ۰، ۱، ۱/۵ میلی گرم بر لیتر) و NAA (۰، ۰/۱ میلی گرم بر لیتر) انجام شد. نتایج نشان داد که ریزنمونه‌ها در محیط کشت MS (۱۰۰ درصد) در مقایسه با محیط کشت WPM (۸۳/۹۱ درصد) درصد استقرار بیش‌تری را نشان دادند، علاوه بر این، در میان تمام تیمارهای تنظیم کننده رشد گیاهی، ترکیبی از ۰/۵ میلی گرم بر لیتر BA و ۰/۱ میلی گرم بر لیتر NAA منجر به بالاترین درصد استقرار (۱۰۰ درصد) شد

### مقدمه

انجیر یکی از محصولات مهم خشکباری در ایران و جهان می‌باشد که دارای ارزش صادراتی بالایی می‌باشد. انجیر خوراکی با نام علمی *Ficus carica* L. گونه‌ای دیپلوئید (2n=2x=26) گیاهی خزان‌دار و نیمه گرمسیری، متعلق به خانواده توت‌سانان می‌باشد میزان عملکرد انجیر آبی و دیم به ترتیب ۷۴۲۲ و ۱۰۱۴ کیلوگرم در هکتار گزارش شده است. در بین کشورهای تولید کننده انجیر، بیشترین تولید انجیر خشکباری مربوط به ایران است ازدیاد طبیعی انجیر از طریق رویشی می‌باشد که باعث ایجاد مشکلات زیادی از جمله عوامل بیماری‌زا خواهد شد. در بسیاری از گونه‌های گیاهی تکنیک کشت بافت به عنوان یک روش ازدیاد به موازات روش‌های تکثیر غیر جنسی معمول کاربرد دارد. یکی از ویژگی‌های مهم این تکنیک در تولید هم‌گروه در مقایسه با روش‌های سنتی، کوتاه شدن زمان تکثیر و امکان انجام تکثیر در یک فضای محدود می‌باشد. با توجه به نقش بسیار مهم تکنیک‌های ریزازدیادی در تجاری سازی گیاهان، فراهم کردن یک روش مناسب و همچنین کارآمد برای بازاریابی کامل، سریع و همچنین تولید انبوه گیاه در شرایط درون شیشه‌ای یکی از اهداف بسیار مهم بررسی‌های کشت بافت است که می‌تواند یک بستر مناسب را برای انجام دیگر پژوهش‌ها، مانند مهندسی ژنتیک فراهم آورد.

### مواد و روش ها

این پژوهش در سال ۱۳۹۸-۱۳۹۷ در آزمایشگاه ریزازدیادی شماره ۳ دانشکده کشاورزی در فصل بهار انجام شد. شاخه‌ها به قطعات ۸-۵ سانتی متری تقسیم شدند ریزنمونه‌ها برای رفع آلودگی‌های سطحی ابتدا به مدت ۶۰ دقیقه زیر آب جاری قرار گرفتند، سپس در ادامه، به مدت ۲۰ دقیقه درون محلول آب و مایع ظرف‌شوئی، به میزان ۱۰ قطره خیسانده شده، و ریزنمونه‌ها برای ادامه پروسه‌ی ضدعفونی به زیر لامینار انتقال داده شدند بعد از شستشوی نمونه‌های گیاهی، جوانه‌های (جانبی و انتهایی) گیاهی به طول (۲ تا ۳ سانتی متر) به پتری دیش منتقل شدند. سپس به محیط کشت منتقل شدند. محیط‌های کشت استفاده شده در این تحقیق شامل (MS) و محیط کشت (Lloyd and McCown's WPM) بود. در این تحقیق دو فاکتور بررسی اثر محیط‌های کشت MS و WPM و بررسی اثر دو نوع هورمون BA و NAA مورد بررسی قرار گرفت.