

# افزایش درون شیشه ای گیاهک از کلاهپرک جوان دورقم ژربرا<sup>۱</sup>

*(Gerbera jamesonii Hook.)*

**IN VITRO PLANTLET PRODUCTION FROM YOUNG CAPITULUM OF TWO GERBERA CULTIVARS (GERBERA JAMESONII HOOK.)**

ناصر عسکری، رضا فتوحی قزوینی و احمد معینی<sup>۲</sup>

## چکیده

ژربرا یکی از ده گل بریدنی برتر دنیا است. در حال حاضر گیاهچه‌های به دست آمده از کشت بافت این گیاه از هلت وارد ایران می‌شود. با هدف ریزافزایی، اثر غلظت‌های ۰/۱، ۰/۵ و ۱ میلی گرم در لیتر تنظیم کننده رشد تیدیازورون<sup>۳</sup> (شپر) روی تولید شاخصاره دو رقم‌های 'جیمی'<sup>۴</sup> و 'ماموت'<sup>۵</sup> ژربرا ارزیابی شد. ریزنمونه کلاهپرک<sup>۶</sup> جوان به قطر کمتر از ۱ سانتی‌متر از گیاهان جدا و پس از گندزدایی در محیط کشت موراشیگی و اسکوگ (ذچ)<sup>۷</sup> دارای غلظت‌های مختلف شپر کشت شد. لوله‌های آزمایش به مدت ۱ ماه در شرایط تاریکی و دمای ۲۱ درجه سانتی گراد نگهداری شدند. سپس لوله‌های آزمایش از تاریکی خارج و در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد با ۱۶ ساعت روشناختی با شدت ۲۵۰۰ لوکس و ۸ ساعت تاریکی در اتاق کشت نگهداری شدند. پس از ۲۰ روز با خروج از تاریکی شاخصاره تولید شده جدا شدند. تیمارهای ۱/۰ و ۰/۵ میلی گرم در لیتر شپر با میانگین ۴/۵ شاخصاره از هر ریزنمونه بیشترین تعداد شاخصاره، را تولید کردند. رقم 'جیمی' با میانگین ۳/۷ شاخصاره در هر ریزنمونه بیشترین ارتفاع ۲/۶ سانتی‌متر و کمترین آن در تیمار ۰/۰۱ میلی گرم در لیتر شپر و با میانگین ۰/۸۵ سانتی‌متر به دست آمد. پرآوری از هر شاخصاره با استفاده از غلظت‌های ۱، ۲، ۴ و ۶ میلی گرم در لیتر کینتین ارزیابی شد. بیشترین تولید شاخصاره از تیمار ۶ میلی گرم در لیتر کینتین و با میانگین ۴/۶ شاخصاره به دست آمد. ریشه زایی شاخصاره‌های تولید شده در محیط کشت ذچ بدون تنظیم کننده رشد صورت گرفت. آزمایش‌های شاخه زایی و پرآوری به صورت فاکتوریل در قالب طرح به طور کامل تصادفی و آزمون ریشه زایی در قالب طرح به طور کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد.

واژه‌های کلیدی: پرآوری، تیدیازورون، ریزافزایی، ریشه زایی، ژربرا، کلاهپرک.

## مقدمه

ژربرا از جمله گیاهان زینتی است که بیشترین سطح زیرکشت را در غرب اروپا دارد. در حال حاضر ژربرا در ۲۵ کشور دنیا پرورش می‌یابد (۵). به دلیل اهمیت اقتصادی گل بریدنی ژربرا، تولید گیاهچه‌های این گیاه از

۱- تاریخ دریافت: ۸۳/۱۲/۳

۲- به ترتیب دانشجوی پیشین کارشناسی ارشد باگبانی (اکنون مریب بخش تولیدات گیاهی مرکز آموزش عالی کشاورزی و منابع

طبیعی جیرفت-دانشگاه شهید باهنر کرمان، جیرفت)، دانشیار گروه علوم باگبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان، رشت و استادیار گروه اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، تهران، جمهوری اسلامی ایران.

۳- گلامریف غر ۴- کفیج ۵- مککع ۶- کمکف ۷- ۱۹۶۴ (گندق ذکع یغ غللام چ

روش کشت بافت اولین اولویت پژوهشی گیاهان زینتی ایران می باشد (۲) هم اکنون گیاهچه های ژربرا از شرکت های هندی خریداری شده و به ایران وارد می شود. ژربرا گیاهی یک پایه است و قدرت خود باروری ندارد (۵). بنابراین افزایش بذری آن امروزه چندان متناول نیست. از سوی دیگر گوناگونی های ژنتیکی زیادی در بین گیاهان به دست آمده از بذر مشاهده می شود.

عمومی ترین سیستم رویشی برای افزایش ژربرا، ریزافزایی است. برای اولین بار، تولید شاخصاره به روش کشت کلاهپرک بالغ ژربرا که در شرایط گلخانه ای پرورش یافته بود انجام شد (۱۲). از کشت ریزنمونه کلاهپرک ژربرا شاخصاره هایی در محور برآکته ها رشد و نمو می کنند. نمو شاخصارها زمانی آغاز می شود که یک دوره تاریکی ۶ تا ۶ هفته ای همراه با غلظت بالای سایتوکینین در محیط کشت را سپری کرده باشند. گزارش شده که سایتوکینین خفتگی جوانه ها در ژربرا را می شکند (۱).

ریزافزایی تجاری در ژربرا به روش تحریک رشد جوانه های جانبی گزارش شده است (۱۳). مرحله استقرار آن به روش کشت نوک شاخصاره رضایت بخش است (۹) و استقرار ریزنمونه از کشت کلاهپرک بالغ و کشت کلاهپرک نابالغ نیز انجام گرفته است (۱۳, ۳). در پژوهش های تولید شاخصاره از کلاهپرک ژربرا، بنزیل آدنین (لب) (۱۷, ۱۰, ۴) یا کینتین<sup>۳</sup> (۱۵) به عنوان منبع تامین کننده سایتوکینین استفاده شده است. کونسٹانتینوویسی و همکاران<sup>۴</sup> (۴)، با کشت کلاپرک در محیط کشت ذپ تغییر یافته با ۸۵ میلی گرم در لیتر دهت، گیج مفعح. ۱۰۰ میلی گرم در لیتر تیروزین، ۸۰ میلی گرم در لیتر آدنین سولفات، همراه با ۵ میلی گرم در لیتر لب و ۰/۰ میلی گرم در لیتر نفتالین استیک اسید<sup>۵</sup> (۱۴) شاخصاره تولید کردند. از کشت کلاهپرک ارقام سفید، نارنجی و زرد ژربرا روی محیط کشت ذپ تغییر یافته با ۱۰ میلی گرم در لیتر لب، اولین شاخصاره را روی ریزنمونه کلاهپرک رقم زرد و سفید بعد از ۴۷ روز مشاهده شد. از رقم نارنجی پس از ۶۵ روز شاخصاره تولید شد (۱۷). در این آزمایش رقم نارنجی در محیط کشت دارای ۵ تا ۷/۵ میلی گرم در لیتر لب بهترین نتیجه را با تولید ۸ شاخصاره در هر ریزنمونه داد و رقم زرد بیشترین شاخصاره را در محیط کشت دارای ۱۰ تا ۱۵ میلی گرم در لیتر لب تولید کرد، اما رقم قرمز تنها به ۱۵ میلی گرم در لیتر لب پاسخ داد. در نتیجه استفاده از غلظت زیاد لب، گیاهچه ها بدشکل و شیشه ای شدند. تیدیازورون (شپر) اولین بار برای ریزش برگ های پنبه به کاربرده شد، اما پژوهش های بعدی نشان داد که این ماده اثری مشابه سایتوکینین ها دارد. یکی از فعالیت های مورفوژنتیکی که در شپر کشف شد، اثر قوی آن روی شکست خفتگی جوانه های جانبی و تشکیل شاخصاره درگونه های مختلف گیاهی است. مکانیزم فعالیت شپر هنوز شناخته نشده است. البته دو فرضیه در مورد فعالیت شپر وجود دارد، اول این که ممکن است شپر به طور مستقیم رشد را از راه فعالیت بیولوژیکی خود تحریک کند و دیگر آن که به طور غیر مستقیم از راه تحریک سایتوکینین های درون زا عمل کند (۶). در این بررسی با توجه به آزمایش های اولیه که اثر لب و کینتین روی شاخه زایی ارقام 'جیمی' و 'ماموت' بی نتیجه بود، (شپر) به عنوان تنظیم کننده رشد برای اولین بار برای شاخه زایی از قطعه های کلاهپرک مورد آزمایش قرار گرفت و سپس برای پرآوری شاخصاره از کینتین استفاده شد.

اثر اکسین های ایندول استیک اسید<sup>۶</sup> (۱۵)، ۱۴۰ و ایندول بوتیریک اسید<sup>۷</sup> (لب<sup>۸</sup>)، در ریشه زایی ژربرا تایید شده است (۱۶، ۱۳). ریشه زایی قابل قبول در محیط کشت ذپ دارای غلظت های بالای ۱۴۰ مشاهده شده است (۱۳). در پژوهشی، مصرف ۱۴۰ در محیط کشت سبب تولید ریشه های متورم و کوتاه شده در حالی که

۱- فک معنی قهقهه

۲- فک معنی فوج

۳- al. فک معنی فکم

۴- عف معنی قهقهه

۵- عف معنی فلام معنی کذ

۶- عف معنی فلام معنی کذ

استفاده از ۱۰ میلی گرم در لیتر **۱۶** بهترین ریشه زایی را سبب گردید (۱۶). شاخصاره های به دست آمده از کلاهپرک در محیط کشت **ذچ** بدون از تنظیم کننده رشد اکسینی، ریشه زایی خوبی را نشان دادند (۱۷). از آن جا که گیاهچه های ژربرا در حال حاضر از کشور هلند وارد ایران می شود، این پژوهش به منظور افزایش ژربرا به روش کشت بافت انجام گرفته است.

## مواد و روش ها

ارقام ژربرا به صورت گلدانی از مؤسسه پرورش و نگهداری گل خadem به گلخانه دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان انتقال یافتند. این گیاهان به روش کشت بافت افزایش یافته و از شرکت اسخوروز هلند خریداری شده بودند. در این آزمایش از رقم های استاندارد 'ماموت' و رقم مینیاتوری 'جیمی' استفاده شد. برای ایجاد شرایط مطلوب رشد و نمو و جبران کمبود نور از لامپ های فلورسنت در ارتفاع ۶۰ سانتی متر از گلدانها استفاده شد. در این شرایط شدت نور به طور متوسط ۲۰۰۰ لوکس بود. آبیاری گلدانها روزانه انجام شده و برای تغذیه گیاهان از کود کریستالون (۱۸×۱۸×۱۸) استفاده شد.

جدا کردن کلاهپرک با قطر کمتر از ۱ سانتی متر با دقت لازم صورت گرفت تا به مریستم انتهایی گیاه آسیبی نرسد. کلاهپرک در مرحله اول به مدت نیم ساعت در آب صابون گرم قرار داده شده و سپس به مدت ۱۵ دقیقه در آب جاری شسته شد. دمگل کلاهپرک به طور کامل حذف شد. برای گندزدایی کردن سطحی، ابتدا کلاهپرک به مدت ۶۰ ثانیه در اتانول ۷۰٪ قرار گرفت و در مرحله بعد بر اساس بررسی های اولیه ۲۰٪ واکتس (دارای ۵/۲۵٪ هیپو کلریت سدیم) به مدت ۲۰ دقیقه مورد استفاده قرار گرفت. در محلول گندزدایی از چند قطره توین-۲۰ نیز استفاده شد. سپس کلاهپرک سه بار با آب گندزدایی شده آبشویی شد. کلاهپرک به ظروف پتی دیش حاوی کاغذ صافی واتمن گندزدایی شده انتقال یافت. کاسبرگ های اطراف کلاهپرک با اسکالپل جدا شده و هر کلاهپرک به چهار بخش مساوی تقسیم شد. با هدف استقرار، ریز نمونه های گندزدایی شده کلاهپرک ارقام 'جیمی' و 'ماموت'، در لوله های آزمایش حاوی محیط کشت **ذچ** دارای **ثعپر** با غلظت های مختلف **۰/۰۱**، **۰/۰۵** و **۱** میلی گرم در لیتر برای تولید شاخصاره قرار گرفتند. لوله های آزمایش در دمای **۲۱** درجه سانتی گراد و در تاریکی به مدت یک ماه قرار داده شدند. سپس لوله های آزمایش به مدت **۲۰** روز در دمای **۲۵** درجه سانتی گراد با **۱۶** ساعت روشنایی با شدت نور **۲۵۰۰** لوکس و **۸** ساعت تاریکی در اتاق کشت نگهداری شدند. شاخصاره های تولید شده جدا شده و در آن ها تعداد شاخصاره، طول شاخصاره، و تعداد برگ در هر شاخصاره اندازه گیری شد.

شاخصاره های تولید شده از قطعه های کلاهپرک برای پرآوری به محیط کشت **ذچ** حاوی غلظت های **۱**، **۰/۰۱** و **۰/۰۵** میلی گرم در لیتر کینتین و در شرایط **۱۶** ساعت روشنایی با شدت نور **۲۵۰۰** لوکس انتقال یافتند. در این مرحله نیز ویژگی های مختلف از قبیل طول شاخصاره، تعداد برگ و تعداد شاخصاره مربوط به هر تیمار پس از **۴** هفته ارزیابی شدند. برای ریشه زایی شاخصاره ها از محیط کشت **ذچ** نیم غلظت، بدون اکسین استفاده شد. شاخصاره ها از محیط کشت پرآوری به محیط کشت ریشه زایی انتقال یافته و پس از دو هفته میانگین تعداد و طول ریشه در آن ها اندازه گیری شد.

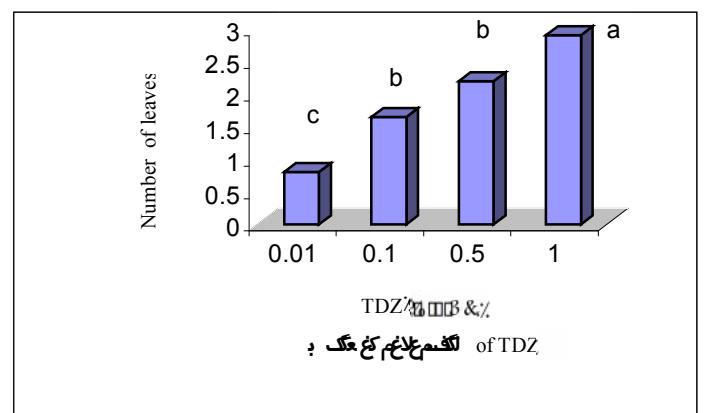
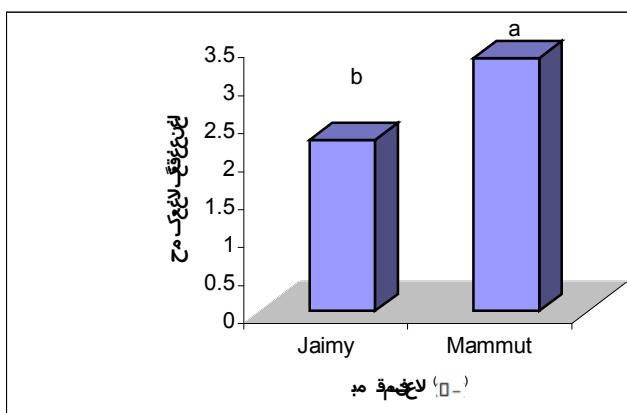
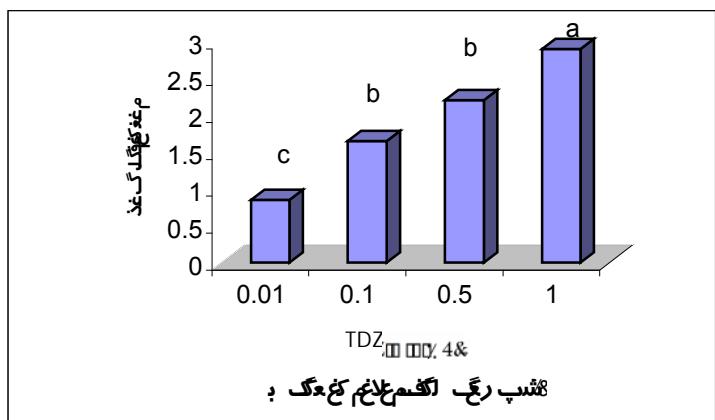
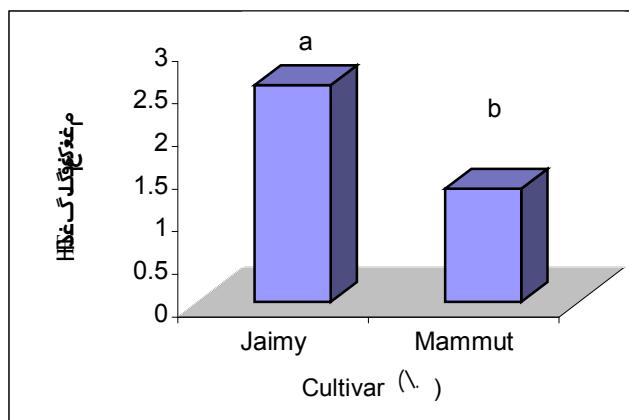
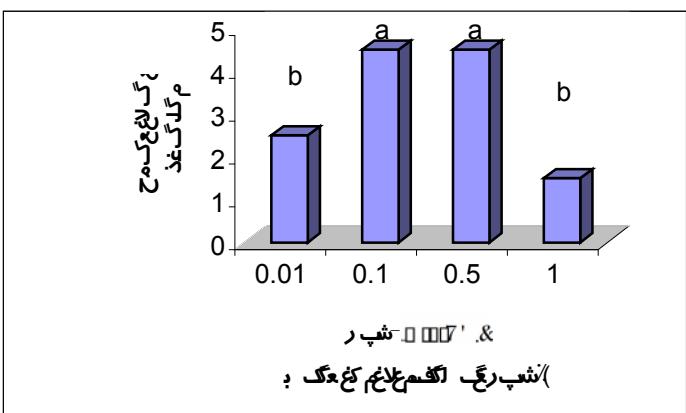
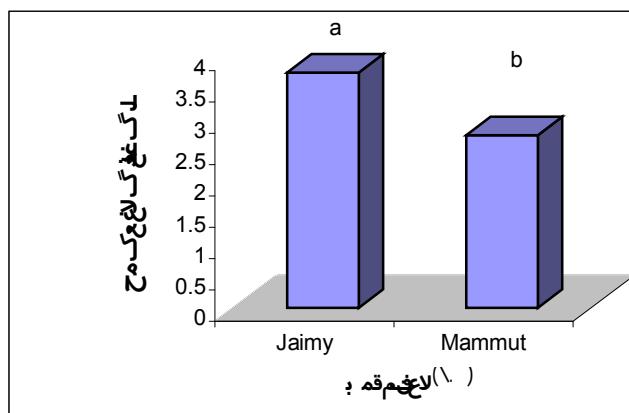
آزمایش های شاخه زایی و پرآوری به صورت فاکتوریل و در قالب طرح به طور کامل تصادفی و آزمایش ریشه زایی در قالب طرح به طور کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. تجزیه و داده ها با استفاده از نرم افزار **بردار ذچ** و مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح **۰/۰۱** یا **۰/۰۵** انجام شد. نمودارها با نرم افزار **قفع و** **رسم** شدند.

## نتایج

برای ارزیابی اثر تنظیم کننده رشد شپر بر شاخه زایی ریزنمونه های کلاهپرک ارقام 'ماموت' و 'جیمی' در محیط کشت حاوی غلظت های مختلف شپر، ویژگی هایی مانند تعداد شاخصاره تولید شده، طول شاخصاره و تعداد برگ در هر شاخصاره مورد بررسی قرار گرفتند. بر اساس نتایج تجزیه واریانس، اثر غلظت های مختلف شپر بر تعداد شاخصاره، طول شاخصاره و تعداد برگ در هر شاخصاره در سطح ۱٪ معنی دار بود. همچنین، اثر رقم بر تعداد شاخصاره در سطح ۵٪ تفاوت معنی داری را نشان داد. ویژگی های طول شاخصاره و تعداد برگ، رقم بر تعداد شاخصاره در سطح ۱٪ معنی دار بودند. از سوی دیگر برهمکنش های غلظت شپر و رقم در ویژگی تعداد شاخصاره در سطح ۵٪ معنی دار شد، اما در ویژگی های طول شاخصاره و تعداد برگ اختلاف معنی داری مشاهده نشد.

بررسی مقایسه میانگین های اثر غلظت های مختلف شپر بر تعداد شاخصاره نشان داد که بیشترین تعداد شاخصاره مربوط به تیمارهای ۱/۰۵ و ۰/۰۵ میلی گرم در لیتر شپر با میانگین ۴/۵ شاخصاره از هر ریزنمونه است که در کلاس ۱ قرار گرفتند. کمترین تعداد شاخصاره و در کلاس ب مربوط به تیمارهای ۰/۰۱ و ۰/۰۱ میلی گرم در لیتر شپر با میانگین ۲/۵ و ۱/۵ شاخصاره از هر ریزنمونه بود (شکل ۱). بنابراین افزایش یا کاهش غلظت شپر، سبب کاهش تعداد شاخصاره تولید شده از هر ریزنمونه شد. بررسی مقایسه میانگین های طول شاخصاره ناشی از اثر غلظت های مختلف شپر نشان داد که بیشترین طول شاخصاره و در کلاس ۱ مربوط به تیمار ۱ میلی گرم در لیتر شپر، با میانگین ارتفاع ۲/۶ سانتی متر است. کمترین طول شاخصاره در تیمار ۰/۰۱ میلی گرم در لیتر شپر با میانگین ۱/۶۵ و ۰/۸۵ سانتی متر مشاهده شد، در صورتی که تیمار ۰/۰۵ میلی گرم در لیتر شپر با میانگین ارتفاع ۲/۲ سانتی متر در کلاس ب قرار داشت (شکل ۱). نتایج آزمایش نشان داد که افزایش غلظت شپر باعث افزایش طول شاخصاره شد و با کاهش غلظت نیز طول شاخصاره کم شد. بررسی مقایسه میانگین های تعداد برگ در هر شاخصاره ناشی از اثر غلظت های مختلف شپر نشان داد که بیشترین تعداد برگ در تیمار ۱ میلی گرم در لیتر شپر با میانگین تعداد ۳/۵ برگ در هر شاخصاره بود که در کلاس ۱ قرار دارد و سپس ۲/۸ و ۳ برگ از هر شاخصاره از تیمارهای ۰/۰۵ و ۰/۰۵ میلی گرم در لیتر شپر به دست آمد. کمترین تعداد برگ در هر شاخصاره در تیمار ۰/۰۱ میلی گرم در لیتر شپر با میانگین ۱/۸ برگ در هر شاخصاره در کلاس ۱ تولید شد (شکل ۱).

اثر رقم بر تعداد شاخصاره، طول شاخصاره و تعداد برگ در هر شاخصاره ناشی از ریزنمونه های کلاهپرک ارقام 'جیمی' و 'ماموت' مورد بررسی قرار گفت. مقایسه میانگین ویژگی های اندازه گیری شده نشان داد که بیشترین تعداد شاخصاره در رقم 'جیمی' با میانگین ۳/۷ شاخصاره بود که در کلاس ۱ به قرار داشت. کمترین تعداد شاخصاره در رقم 'ماموت' با میانگین تعداد ۲/۷ شاخصاره بود که در کلاس ب قرار گرفت. رقم 'جیمی' پتانسیل تولید شاخصاره بیشتری نسبت به رقم 'ماموت' داشت (شکل ۲). ارزیابی مقایسه میانگین های اثر رقم بر طول شاخصاره نشان داد که بیشترین طول شاخصاره در رقم 'جیمی' و با میانگین ۲/۵ سانتی متر در هر شاخصاره به دست آمده است که در کلاس ۱ قرار گرفت (شکل ۲). افزون بر این، رقم 'جیمی' توانایی تولید شاخصاره های بزرگ تری را در مقایسه با رقم 'ماموت' دارد. ارزیابی مقایسه میانگین های اثر رقم بر تعداد برگ هر شاخصاره نشان داد که بیشترین تعداد برگ در رقم 'ماموت' با میانگین ۲/۳ برگ در هر شاخصاره و کمترین تعداد برگ در هر شاخصاره با میانگین ۰/۲ و در کلاس ب مربوط به رقم 'جیمی' بود (شکل ۲). بنابراین رقم 'ماموت' توانایی تولید برگ بیشتری نسبت به رقم 'جیمی' داشت. شکل های ۳ و ۴ تولید شاخصاره و برگ را از رقم های 'جیمی' و 'ماموت' روی محیط های کشت با غلظت های مختلف شپر نشان می دهد.

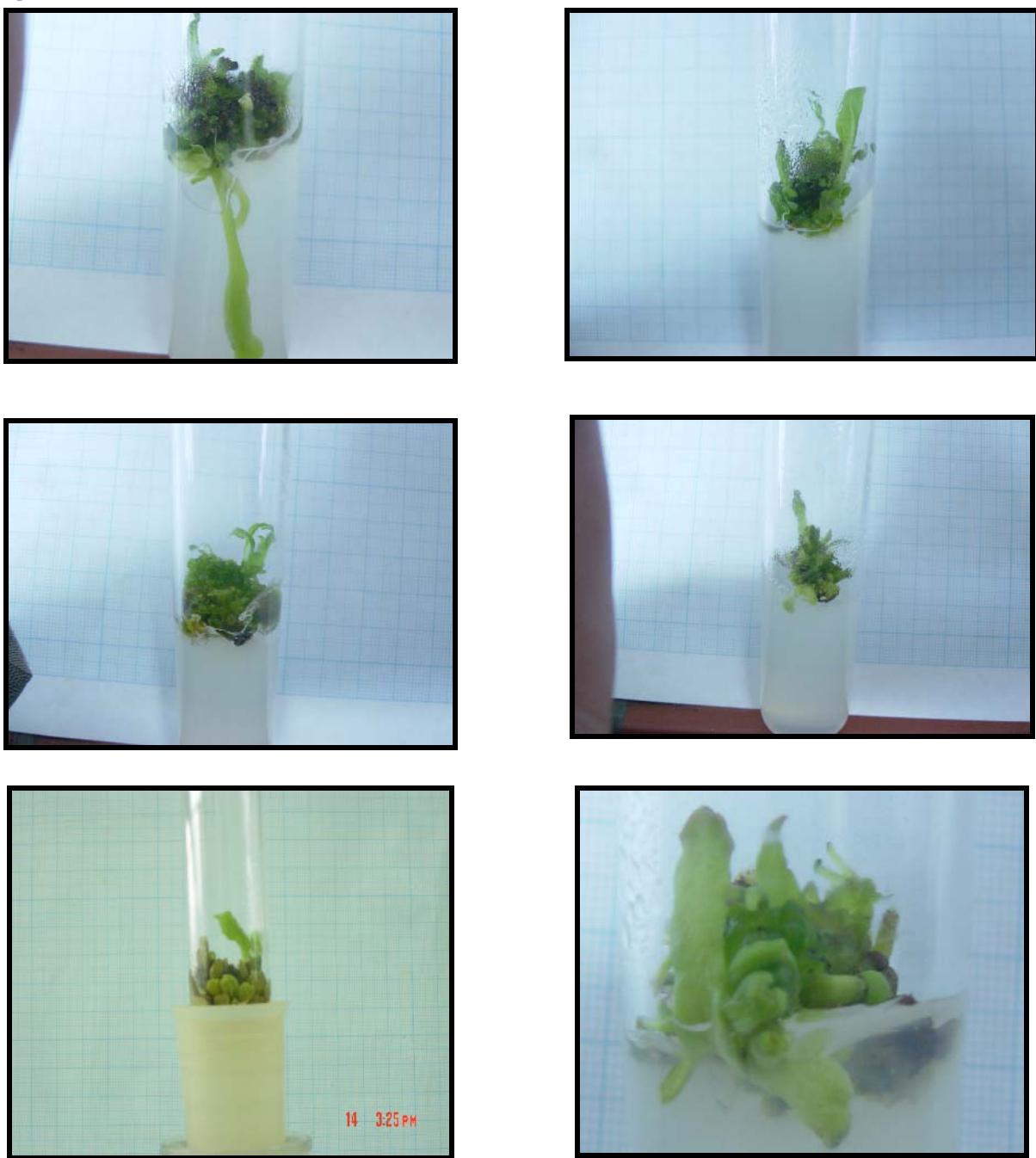


لخ فرم قمه م مک ع ج، عک 'کفیج' گم هنخ خ پ. ۲۰. ففت  
خیغق عکع م غغهعهف گ غلم گل گ لخاگ لخاگ کل  
لم کع و داغ ک مقف ع ک گلخاگ گ غلام گ لخاگ کل  
(مخفیع گم گم). م کع و داغ ک مقف ع ک گلخاگ  
مخفیع گلخاگ).

شکل ۲- اثر ارقام 'جیمی' و 'ماموت' بر تعداد شاخصاره،  
طول شاخصاره و تعداد برگ هر شاخصاره از  
ریزنمونه های کلاهپرک به ترتیب از بالا به پایین.

گ لخاگ ک گ گ فرم ع لاخ کع ک گ ع شپ رغ گ م معنخ خ. افت  
گ غلام گ لخاگ ک گ غغهعهف عکع م غغهعهف گ غلم گل گ غلام  
ک گ فیع گم گم) م کع و داغ ک مقف ع ک گلخاگ  
مخفیع گلخاگ).

شکل ۱- اثر غلظت های مختلف شپ ر در تعداد و طول شاخصاره و  
تعداد برگ هر شاخصاره از ریزنمونه های کلاهپرک به  
ترتیب از بالا به پایین.



شکل ۴- اثر غلظت های  $0.1 / 0.5$  میلی گرم در لیتر شپر در تولید شاخصاره از ریزنمونه های کلاهپرک رقم 'جیمی' به ترتیب از بالا به پایین.

شکل ۳- اثر غلظت های  $0.1 / 0.5$  میلی گرم در لیتر شپر در تولید شاخصاره از ریزنمونه های کلاهپرک رقم 'ماموت' به ترتیب از بالا به پایین.

برهمکنش غلظت شپر و رقم بر تعداد شاخصاره معنی دار بود. اما بر طول شاخصاره و تعداد برگ اثر معنی داری نداشت. مقایسه میانگین ها نشان داد که بیشترین تعداد شاخصاره در تیمار  $0.5$  میلی گرم در لیتر

شپر و در رقم 'جیمی' با میانگین ۵/۶ عدد شاخصاره به دست آمد و کمترین تعداد شاخصاره مربوط به رقم 'جیمی' تیمار های ۱بچ و ۴بچ از رقم 'ماموت' (۰/۱۰) و ۱ میلی گرم در لیتر شپر (با میانگین تعداد ۱/۳ و ۱/۶ شاخصاره به ترتیب از هر ریز نمونه بود که در کلاس ۷ قرار گرفتند (جدول ۱)).

جدول ۱ - اثر بر همکنش شپر و رقم بر ویژگی های اندازه گیری شده.

هزاره لامعنه کاره فیلم معنی شپر که لامعنه کاره فیلم معنی شپر						
تیمار	شپر	رقم	میانگین تعداد	میانگین طول	میانگین میلی گرم در لامعنه کاره فیلم	لیتر
۱	برگ	شاخصاره	میانگین میلی گرم در لامعنه کاره فیلم	میانگین طول	میانگین تعداد	لیتر
۲	(سانتی متر)	نماینده (±)	نماینده (±)	نماینده (±)	نماینده (±)	نماینده (±)
۳	لامعنه که که	لامعنه که که	لامعنه که که	لامعنه که که	لامعنه که که	لامعنه که که
۴	غذ	غذ	غذ	غذ	غذ	غذ
۵	مغذ	مغذ	مغذ	مغذ	مغذ	مغذ
۶	(کمی)	(کمی)	(کمی)	(کمی)	(کمی)	(کمی)
۷						
۸	۱.۶	۱.۲	۳.۶ ± ۰.۵۶	ج	.۰۱	بچ
۹	۲.۳	۲.۵	۴.۳ ± ۰.۶۳	ج	.۱	بچ
۱۰	۲.۳	۲.۹	۵.۶ ± ۰.۸۱	ج	.۵	بچ
۱۱	۲.۶	۳.۴	۱.۳ ± ۰.۵۵	ج	۱	بچ
۱۲	۲	۰.۵	۱.۳ ± ۰.۵۲	چ	.۰۱	۱بچ
۱۳	۳	۰.۸	۴.۶ ± ۰.۵۸	چ	.۱	۲بچ
۱۴	۳.۶	۱.۵	۳.۳ ± ۰.۶۱	چ	.۵	۳بچ
۱۵	۴.۳	۲.۵	۱.۶ ± ۰.۴۱	چ	۱	۴بچ

+ ج- رقم 'جیمی'  
+ چ- رقم 'ماموت'

معنی فیلم لامعنه که که

خگ قعنقه ۵٪ میانگین تعداد شاخصاره به از نظر آماری براساس آزمون دانکن تفاوت معنی داری داشته اند.

۳۳۳ میانگین هایی که دارای حروف مشابه هستند از نظر آماری براساس آزمون دانکن تفاوت معنی داری در سطح ۵٪ ندارند.

اثر کیتتین بر پرآوری شاخصاره های به دست آمده از مرحله استقرار دو رقم ژربرا، با مقایسه میانگین تعداد شاخصاره ها، تعداد برگ و طول شاخصاره ها ارزیابی شد. بیشترین تعداد شاخصاره پرآوری شده در تیمار ۶ میلی گرم در لیتر کیتتین با میانگین ۴/۶ شاخصاره به دست آمد و در کلاس ۱ قرار گرفت و کمترین تعداد شاخصاره از تیمار ۱ میلی گرم در لیتر کیتتین به دست آمد. تاثیر کیتتین در غلظت های مختلف روى طول شاخصاره و تعداد برگ معنی دار نبود (جدول ۲). برای ارزیابی اثر رقم بر تعداد شاخصاره، میانگین های تعداد شاخصاره تولید شده از دو رقم 'جیمی' و 'ماموت' مورد مقایسه قرار گرفت. بررسی مقایسه میانگین ها نشان داد که بیشترین تعداد شاخصاره در رقم 'ماموت' با میانگین ۳/۸ شاخصاره بود. کمترین تعداد شاخصاره پرآوری شده در رقم 'جیمی' با میانگین ۲/۷ شاخصاره بود. بنابراین رقم 'ماموت' توانایی بیشتری نسبت به 'جیمی' در تولید شاخصاره در مرحله پرآوری دارد. طول شاخصاره در رقم 'جیمی' با میانگین ۲/۹ سانتی متر نسبت به رقم 'ماموت' با میانگین طول ۱/۵ سانتی متری در کلاس ۱ قرار گرفت و نشان داد که رقم 'جیمی' شاخه های بلندتری نسبت به رقم 'ماموت' تولید می کند. اثر رقم بر تعداد برگ تولید شده در هر شاخصاره در این مرحله معنی دار نبود (شکل ۵).



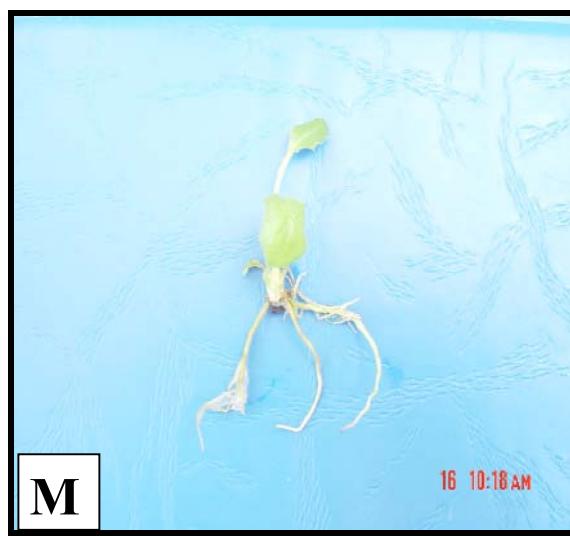
'ماموت' با میانگین ۴۵ میلی متر نسبت به 'جیمی' در کلاس ب قرار گرفت (جدول ۳). بنابراین در 'جیمی' تعداد ریشه کمتر و لی طول ریشه بلند تر بود در حالی که در 'ماموت' تعداد ریشه بیشتر از 'جیمی' ولی طول ریشه ها کوتاه تر بود (شکل ۶).

جدول ۳- مقایسه میانگین تعداد ریشه و طول آن ها در ارقام 'جیمی' و 'ماموت' روی محیط کشت بدون تنظیم کننده رشد.

مُكْعَجْ جِيْمِي		مُكْعَجْ مَامُوت		مُكْعَجْ جِيْمِي	
طول ریشه (میلی متر)	محیط کشت	طول ریشه (میلی متر)	محیط کشت	طول ریشه (میلی متر)	محیط کشت
(ج) غم غم غم غم	ذچ نیم غلظت، بدون تنظیم	(ج) مگالگال لاعکم	ذچ نیم غلظت، بدون تنظیم	(ج) مگالگال لاعکم	ذچ نیم غلظت، بدون تنظیم
۶.۲۴	کننده رشد	۴.۵	کننده رشد	۲۴	کننده رشد
	غم غم غم غم		غم غم غم غم		غم غم غم غم
	لامع قمه غم غم		لامع قمه غم غم		لامع قمه غم غم

هفچتاده های دارای حروف مشابه از نظر آماری براساس آزمون دانکن تفاوت معنی داری در سطح ۰.۵٪ دارند.

میانگین های دارای حروف مشابه از نظر آماری براساس آزمون دانکن تفاوت معنی داری در سطح ۰.۵٪ دارند.



مُكْعَجْ جِيْمِي (ج) و مُكْعَجْ مَامُوت (ج) ریشه زایی در شاخصاره ارقام 'جیمی' و 'ماموت' (ج) را روی محیط کشت ذچ با نیم غلظت، بدون تنظیم کننده رشد.

شکل ۶- ریشه زایی در شاخصاره ارقام 'جیمی' (ج) و 'ماموت' (ج) روی محیط کشت ذچ با نیم غلظت، بدون تنظیم کننده رشد.

## بحث

تنظيم کننده رشد شپ در تشکیل شاخصاره از ریزنمونه های کلاهپرک ژربرا ارقام 'جیمی' و 'ماموت' بسیار مؤثر بود. بیشترین تعداد شاخصاره در تیمارهای ۵/۰ و ۱/۰ میلی گرم در لیتر شپ به دست آمد. به نظر می رسد که این اولین گزارش استفاده از شپ برای شکست خفتگی جوانه های ریزنمونه کلاهپرک ژربرا و شاخه زایی باشد. لالی برت و همکاران<sup>۱</sup> از قطعه های کلاهپرک بیشترین تعداد شاخصاره را روی محیط کشت ذچ دارای ۱/۰ میلی گرم در لیتر ۱۱ ماژ و ۱ تا ۲ میلی گرم در لیتر لب به دست آوردند. رادیس و مارگونی (۱۲) نیز از کشت کلاهپرک روی همین محیط کشت، نتایج مشابهی به دست آوردند. در گزارش های دیگری از کشت قطعه های کلاهپرک برای شاخه زایی مطلوب، از لب تا ۵ میلی گرم در لیتر همراه با ۱۱ ماژ (۱۴) و یا از محیط کشت تنها دارای لب استفاده شد (۱۱). شاخه زایی از کلاهپرک ارقام زرد روی محیط کشت ذچ با غلظت های بالاتر لب (۱۰ تا ۱۵ میلی گرم در لیتر) و در ارقام نارنجی روی محیط کشت دارای ۵ تا ۷/۵ میلی گرم در لیتر لب صورت گرفت (۱۷). در پژوهشی دیگر (۱۸) بهترین شاخه زایی از کلاهپرک ژربرا در محیط کشت دارای ۹ میلی گرم در لیتر لب انجام شد. چیوا<sup>۲</sup> (۱۵) بهترین شاخه زایی را در محیط کشت ذچ دارای ۱۰ تا ۲۰ میلی گرم در لیتر کیتین گزارش نمود. به نظر می رسد برای شاخه زایی از کلاهپرک غلظت های بالای سیتوکنین ها ضروری است و شپ به طور بسیار موثر با ویژگی خاصیت قوی شبه سایتوکنینی سبب شاخه زایی در مدت ۸ هفته گردید. مقایسه میانگین های طول شاخصاره های طول شاخصاره ارقام 'جیمی' و 'ماموت' نشان داد که بیشترین طول شاخصاره در تیمار ۱ میلی گرم در لیتر شپ و با میانگین ۲/۶ سانتی متر به دست آمد. نتایج آزمایش نشان داد که با افزایش غلظت شپ در محیط کشت رشد شاخصاره ها افزایش می یابد. بررسی مقایسه ای میانگین اثر غلظت های مختلف شپ، بر تعداد برگ تولیدی در هر شاخصاره ارقام 'جیمی' و 'ماموت' نشان داد که با افزایش غلظت شپ، تعداد برگ تولیدی در هر شاخصاره افزایش یافت. گرچه غلظت های بیشتر از ۵/۰ میلی گرم در لیتر تعداد شاخصاره را کاهش داد، ولی به همراه با افزایش غلظت شپ در هر دو رقم طول شاخصاره و تعداد برگ افزایش یافت. ارزیابی اثر رقم بر تعداد شاخصاره نشان داد که رقم 'جیمی' پتانسیل بیشتری برای تولید شاخصاره در مقایسه با رقم 'ماموت' دارد. همچنین از نظر طول شاخصاره، رقم 'جیمی' گیاهچه های بزرگ تری تولید کرد و بیشترین طول شاخصاره مربوط به رقم 'ماموت' تعداد بیشتری برگ در هر شاخصاره تولید کرد. بررسی اثرهای برهمنکنش بین تنظیم کننده شپ و رقم نشان داد که تنها در ویژگی تعداد شاخصاره معنی دار است و بیشترین تعداد شاخصاره مربوط به رقم 'جیمی' با تیمار ۵/۰ میلی گرم در لیتر شپ است. در بررسی اثرهای ساده نشان داده شد که غلظت های ۱/۰ و ۵/۰ میلی گرم در لیتر شپ بیشترین تعداد شاخصاره را تولید کردند که در رقم 'جیمی' بیشتر بود.

در ارزیابی اثر غلظت های مختلف کیتین بر پرآوری ارقام 'جیمی' و 'ماموت' به طور مشابه با گزارش وارجا و وارجا<sup>۳</sup> (۱۸) با افزایش غلظت، تعداد شاخصاره افزایش یافت. از سوی دیگر، غلظت های مختلف کیتین بر طول شاخصاره و تعداد برگ، اثر معنی داری ندارد. اثر رقم بر میانگین تعداد و طول شاخصاره معنی دار بود که این تفاوت در ارقام، ناشی از تاثیر تفاوت ژنتیکی آن ها است.

ریشه زایی شاخصاره ها در محیط کشت **ذچ** با نیم غلظت و بدون تنظیم کننده رشد پس از ۲ هفته صورت گرفت که همسو با گزارش پوسادا و همکاران<sup>۱</sup> (۱۱) است. تفاوت در تعداد و ارتفاع ریشه در ارقام 'جیمی' و 'ماموت' به احتمال به ساختار متفاوت ژنتیکی آن ها بر می گردد. با توجه به گزارشی دیگر (۱۷) که نیاز نداشتن به اکسین در محیط ریشه زایی را پیشنهاد کرده اند، به نظر می رسد در شاخصاره های برخی ارقام ژربرا مثل 'ماموت' و 'جیمی' اکسین کافی برای انگیزش و تولید ریشه در یاخته های مولد وجود دارد.

## سپاسگزاری

بدینوسیله از جناب آقای مهندس مجتبی خادم حسینیه مدیریت محترم موسسه پرورش و نگهداری گل خادم به خاطر همکاری های صمیمانه و راهنمایی های ارزنده در مراحل مختلف پژوهش، قدردانی می شود..

## REFERENCES

## منابع

۱. پیریک، آر. ال. ام. ۱۳۷۶. مبانی کشت بافت های گیاهی (برگردان از عبدالرضا باقری). انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۲۵۲ ص.
- ۲- چمنی، ا. ۱۳۸۰. اثر بسترهای مختلف کشت و محلول غذایی بر صفات کیفی و کمی گل شاخه بریده ژربرا. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
۳. Gerbera *jamesonii*. In vitro ۱۹۹۴. گیاه غمکخ . ۱. چ ۴۷۳۹۵. کنیف گیاه غمکخ . ۲. چ ۴۷۳۹۵. ع ۴۷۳۹۵. ع ۴۷۳۹۵.
۴. Gerbera *jamesonii* in vitro ۱۹۹۵. گیاه غمکخ . ۱. چ ۴۷۳۹۵. گیاه غمکخ . ۲. چ ۴۷۳۹۵.
۵. Gerbera *jamesonii* ۲۰۰۲. چ ۴۷۳۹۵. گیاه غمکخ . ۳. چ ۴۷۳۹۵.
۶. Gerbera *jamesonii* ۱۹۹۳. چ ۴۷۳۹۵. گیاه غمکخ . ۴. چ ۴۷۳۹۵.
۷. Gerbera *jamesonii* ۱۹۸۵. چ ۴۷۳۹۵. گیاه غمکخ . ۵. چ ۴۷۳۹۵.
۸. Gerbera *jamesonii* ۱۹۶۲. چ ۴۷۳۹۵. گیاه غمکخ . ۶. چ ۴۷۳۹۵.
۹. Gerbera *jamesonii* ۱۹۷۴. چ ۴۷۳۹۵. گیاه غمکخ . ۷. چ ۴۷۳۹۵.
۱۰. Gerbera *jamesonii* ۱۹۹۶. چ ۴۷۳۹۵. گیاه غمکخ . ۸. چ ۴۷۳۹۵.
۱۱. Gerbera *jamesonii* ۱۹۹۹. چ ۴۷۳۹۵. گیاه غمکخ . ۹. چ ۴۷۳۹۵.
۱۲. Gerbera *jamesonii* ۱۹۹۸. چ ۴۷۳۹۵. گیاه غمکخ . ۱۰. چ ۴۷۳۹۵.
۱۳. Gerbera *jamesonii* ۱۹۹۷. چ ۴۷۳۹۵. گیاه غمکخ . ۱۱. چ ۴۷۳۹۵.
۱۴. Gerbera *jamesonii* ۲۰۰۰. چ ۴۷۳۹۵. گیاه غمکخ . ۱۲. چ ۴۷۳۹۵.
۱۵. Gerbera *jamesonii* ۲۰۰۰. چ ۴۷۳۹۵. گیاه غمکخ . ۱۳. چ ۴۷۳۹۵.

١٦. **نَجْعَةُ الْجَعْنَةِ** *Gerbera* ١٩٨٦ . لَعْنَةُ الْجَعْنَةِ . نَجْعَةُ الْجَعْنَةِ . ١١٧-١٢٤.
١٧. **كَافَمْعَنْدَكَالْعَلَاقَةِ** مِلَامٌ ١٩٨٨. دَعْيَةُ الْعَلَاقَةِ . كَافَمْعَنْدَكَالْعَلَاقَةِ . ٥٣، ١٦٩-١٧٣.
١٨. **لَاعْعَكْهُمْعَدَّكَمْ** ٢٠٠١. غَرْبَةُ الْعَلَاقَةِ . لَاعْعَكْهُمْعَدَّكَمْ . فَلَاعْعَكْهُمْعَدَّكَمْ . ٣٢-٣٢.