مجله علوم باغبانی ایران

دوره ۴۳، شماره ۲، ۱۳۹۱ (۱۴۳-۱۳۵)

بررسی امکان ایجاد همگروه (کلون) از طریق سوخیزه در تره ایرانی (*Allium ampeloprasum* ssp.*persicum*)

زهرا صفاری[1*]، عبدالکریم کاشی[2]، عماد شاه منصوری[3]، علی اکبر حیدری زفره[4] و سپیده کلاته جاری[5]

۱، ۴، ۵، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد،دانشجوی دکتری و استادیار گروه علوم باغبانی دانشگاه آزاداسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ۲، استاد گروه باغبانی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۳، عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان

(تاریخ دریافت: ۸۹/۸/۱۶- تاریخ تصویب: ۹۰/۲/۲۵)

چکیده

هدف از انجام این تحقیق بررسی اثر بنزیل آدنین و شرایط دمای انبار بر تشکیل سوخیزه، درصد جوانه زنی و رشد آن در تره ایرانی (*Allium ampeloprasum* ssp.*persicum*) بود. به منظور تشکیل سوخیزه، گل آذین های نابالغ با غلظت های مختلفی از بنزیل آدنین (۰، ۱۰، ۵۰ و ۱۰۰ میلی گرم در لیتر) تیمار شدند. آزمایش در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در ۳ تکرار در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان انجام شد. نتایج نشان داد که همهٔ غلظت های بنزیل آدنین به جز تیمار شاهد در بیشتر از ۹۰ درصد بوته ها سوخیزه تشکیل دادند. سپس سوخیزه های حاصل در دو شرایط دمایی (۳۱ و ۹ درجه سانتی گراد) انبار شدند تا درصد جوانه زنی و رشد رویشی آن ها ارزیابی شود. غلظت های مختلف بنزیل آدنین و شرایط دمای انبار اثری بر درصد جوانه زنی سوخیزه ها نداشتند اما سوخیزه های درشت (قطر بیشتر از ۳ میلی متر) درصد جوانه زنی بالاتری از سوخیزه های ریز (قطر کمتر از ۳ میلی متر) را نشان دادند. تیمار دمایی اثری بر صفات رویشی نداشت اما تیمارهای مختلف بنزیل آدنین در سطح ۵ درصد دارای تفاوت معنی دار بود و همه سوخیزه های حاصل گیاهان طبیعی تولید کردند.

واژه های کلیدی: آلیاسه، سایتوکینین، بنزیل آدنین، بالبیل، ازدیاد غیرجنسی

مقدمه

تره ایرانی متعلق به تیره آلیاسه(*Alliaceae*) یکی از مهمترین سبزیجات برگی در ایران محسوب شده و به علت بومی بودن آن و کمبود اطلاعات، مطالعات همه جانبه در زمینه های مختلف به زراعی و به نژادی این گیاه ارزشمند ضرورت دارد. بر اساس مطالعات اولیه برای شناخت ویژگی های گیاهشناسی و جایگاه تره ایرانی از نظر رده بندی، تره ایرانی تا حد زیر گونه مجاور گیاه تره کوهی (*A. iranicum* W.) معرفی شد و در بررسی های بعدی این گیاه با خویشاوند نزدیک خود تره فرنگی (*Allium ampeloprasum* L. ssp. porrum Gay) از نقطه نظر خصوصیات مورفولوژیکی و سیتولوژیکی مورد مطالعه قرار گرفت و مشخص گردید که این دو گیاه دو زیر گونه متمایز را در گونهٔ *ampeloprasum* تشکیل می دهند (Mousavi & Kashi, 2006). درمقایسه بین تره

* نویسنده مسئول: زهرا صفاری تلفن: ۰۹۱۳۳۶۸۶۶۸۳ E-mail:Z.saffari37@gmail.com

ایرانی و زیرگونهٔ *iranicum* معلوم شد کـه ایـن دو گیـاه نیز از نظر مورفولوژی متفاوت بـوده و تـره ایرانـی دارای هویتی مستقل از زیر گونه مجاور و خویشاوند خـود مـی باشد و در نتیجـه نـام علمـی *Allium ampeloprasum* ssp. *Moussavi and Kashi* بـرای تـره ایرانـی پیـشنهاد شـد(Mousavi & Kashi, 2006). همچنـین در بررسـی تنوع ژنتیکی توده های تره ایرانی و مقایسه آنها با کورات (*Allium ampeloprasum* Kurrat Group) و تره فرنگی، دو گیاه تره فرنگی و کـورات را در دو دسـته جداگانـه و مجزا از توده های تره ایرانی قرار دادنـد (Dashti et al., 2003; Dashti et al., 2005).

تره ایرانی یکی از سبزی های برگی و مورد کـشت و کار است که از نظر گیاهـشناسی دوسـاله محـسوب مـی شود و با گذراندن دوره سرمایی مورد نیـاز در سـال دوم ساقه گلدهنده ایجاد می کند. تعداد ساقه های گلدهنـده و میزان تولید بذر در کشت بهاره بیشتر از کشت پـاییزه مـی باشـد. همچنـین تـاریخ کاشـت بهـاره بـا میـانگین عملکرد ۴/۶ کیلوگرم محـصول در متـر مربـع بیـشترین عملکرد را نـسبت بـه کاشـت پـاییزه دارد (Shamili & Kashi, 2007). در یک پروژه به نژادی، چنانچـه گیـاهی علاوه بر تولید بذر و موازی با عملیات تلاقـی و گـزینش، توانایی تکثیر از طریـق غیرجنـسی را دارا باشـد مزیتـی بزرگ برای آن محسوب می گردد (خصوصاً برای گیاهان دگرگشن).

همگروه سازی در باغبانی اهمیت زیادی دارد زیـرا از یک گیاه با ویژگی های برتـر مـی تـوان گیاهـان مـشابه زیادی را تولید نمـود و از دیگـر مزیـت هـای آن حفـظ ویژگی های گیاهان اصلاح شده و نـرعقیم و انتقـال ایـن ویژگی ها به نسل های بعـدی مـی باشـد (Hartman et al., 2008). در پژوهشی نشان داده شد که تیمـار کـردن با اکسین در مرحله ای که گل آذین پیاز به صورت سـبز و نابـالغ اسـت موجـب تـشکیل سـوخیزه مـی شـود (Andrew, 1951).

در آزمایشاتی روی مرحله اعمال تیمـار هورمـونی در تره ایرانی به این نتیجه رسیدند که مناسب ترین مرحلـه انجـام تیمـار همـان مرحلـه سـبز و نابـالغ اسـت (Shahmansouri & Afyouni, 2009). پژوهـشگران بـا اعمال تیمار بنزیل آدنین با غلظت های مختلـف در سـه رقم پیاز خوراکی گـزارش نمودنـد کـه تیمـار بـا بنزیـل آدنین به غلظت ۱۰ میلی گـرم در لیتـر در رقـم سـفید کاشان بیشترین درصد تولید سوخیزه را داشـته اسـت و سوخیزه های سنگین تـر (بـین ۲-۱ گـرم) جوانـه زنـی بیشتری داشـتند (Shahmansouri & Tafazuli, 1998). درتحقیقات دیگری مشخص شد که از میان تیمار شـش نوع از تنظیم کننده های رشد گیاهی بر روی چهارر رقم مختلف پیاز، بنزیل آدنین بـا غلظـت ۱۰ میلـی گـرم در لیتر در رقم"Pronto S" به طـور واضـح باعـث افـزایش تعداد سوخیزه در هر گل آذیـن شـد(Thomas, 1972) و تـشکیل بـالای سـوخیزه در شـرایط درون شیـشه ای (Invitro) و مزرعـه ای (Invivo) در پیـاز بـه تیمـار بـا بنزیل آدنین با غلظت ۱۰ میلی گرم درلیتر نسبت داده و بیان شده است که سوخیزه هـای بـا قطـر بیـشتر از ۱۰ میلیمتر و کاشت در دمای پایین تـر درصـد جوانـه زنـی بیشتری دارند (Matsubara & Hihara, 1978). با کاربرد غلظت های مختلـف از انـواع اکـسین و سـایتوکینین در شرایط درون شیشه ای بیشترین و زودترین میزان ایجاد پیازهای کوچک در گیاه سیر در تیمار ۰/۲۵ میلـی گـرم درلیتـرNAA + نـیم میلـی گـرم در لیتـر ایزوپنتنیـل آدنـین(2ip)) گـزارش شـد (Roksana et al., 2002). در تحقیق دیگری Aref (2002) از کاشت ریـز نمونـه هـای برگ و ریشه سـیر در شـرایط درون شیـشه ای کـالوس بوجود آورده و آن ها را جهت تولید ریشه، شـاخه و پیـاز های کوچـک در محـیط هـای کـشت حـاوی اکـسین و سایتوکینین قرار داد و مشاهده نمود که در محیط کشت حاوی سایتوکینین پیازچه های کوچک بیشتری تشکیل شد، وی سپس بعد از اعمال یک تیمار سرمایی ۸ هفتـه ای، پیازهـای کوچـک را در شـرایط مزرعـه کاشـته و گیاهـانی کامـل، شـبیه بـه گیـاه مـادری ایجـاد کـرد. Shahmansouri & Manouchehri (2005) نیز از بین ۴ نوع بستر کاشت، خاک لومی را بهترین بستر برای کاشت سوخیزه معرفی کردند.

سوخیزه مـی توانـد ابـزاری سـودمند در کنـار سـایر عملیات به نژادی باشد ازیـن رو ایـن پـژوهش در جهـت بررسی امکان ایجاد و بهره مندی ازسوخیزه هـای تولیـد شده و بهینه سازی شرایطی که منتج به تولیـد هـر چـه بیشتر این افزونه است انجام گردید.

مواد و روش ها

از آنجایی که تره ایرانی گیاهی دو ساله است برای تولید گل بایستی بوته ها به اندازه کافی رشد کرده و سرما ببینند به این منظور در نیمه دوم اسفند ماه سال ۱۳۸۷ اقدام به جابجایی نشاهای توده شادگانی که از طریق بذرکاری در اواسط شهریور ماه در گلخانه سرد تولید شده بودند به محل آزمایش واقع در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان (ایستگاه شماره یک) شد. نشاهای یک اندازه در زمینی به صورت جوی و پشته هایی کم عمق، بالای محل داغ آب کاشته شد و عملیات داشت طبق استانداردهای رایج صورت گرفت. آزمایش به صورت بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار و ۵ تیمار (شاهد و بنزیل آدنین با غلظت های صفر، ۱۰، ۵۰ و ۱۰۰ میلی گرم در لیتر) انجام شد. پس از ظهور ساقه های گلدهنده در ۹۰ درصد از بوته ها (مصادف با دهه اول خرداد ماه، تقریباً ۸۰ روز بعد از انتقال نشأ) تیمارهای هورمونی توسط دستگاه نمونه بردار(Sampler) به میزان مساوی (نیم میلی لیتر) در هر گل آذین به مدت ۱۵ روز اعمال گردید. پس از تشکیل سوخیزه ها، گل آذین ها به همراه قسمتی از ساقه برداشت و جهت التیام و تکمیل رسیدن سوخیزه های نارس و جلوگیری از ریزش سوخیزه های کاملاً رسیده در پاکت های کاغذی به مدت ۱۵ روز در دمای اتاق نگهداری شدند.

با تعیین درصد بوته های واجد حداقل یک سوخیزه به کل بوته های هر تیمار، درصد بوته های پاسخ داده بدست آمد. در هر گل آذین کلیه سوخیزه ها با دست جدا شده و در دو گروه قطری کوچک تر و بزرگ تر از ۳ میلی متر، دسته بندی و در معرض دو تیمار دمایی (۳۱ و ۹ درجه سانتی گراد) قرار گرفتند. بعد از گذشت ۳ هفته سوخیزه ها در قالب طرح کاملاً تصادفی و به صورت فاکتوریل در بستر پیت ماس و پرلیت به نسبت حجمی ۳ به ۱ کاشته، و در گلخانه ای با نور فراوان و غیر مستقیم قرار داده شدند. آبیاری در نوبت های مورد نیاز و با احتیاط انجام شد تا باعث جابجایی سوخیزه های کاشته شده نشود. درصد جوانه زنی در دو مرحله زمانی یکی وقتی که تعدادی از تیمارها به ۵۰ ٪ جوانه زنی رسیدند (۱۲ روز بعد از کاشت) و دیگری در مرحله ای که درصد جوانه زنی روند ثابتی پیدا کرد (جوانه زنی نهایی یعنی ۳۲ روز بعد از کاشت) اندازه گیری شد، در ادامه جهت بررسی امکان ایجاد گیاه کامل و طبیعی از طریق کاشت سوخیزه، پس از گذشت یک ماه از کاشت سوخیزه ها، با اندازه گیری صفات رویشی از قبیل تعداد برگ، طول بلندترین برگ و قطر ساقه کاذب با خط کش و کولیس، اقدام به انتقال گیاهچه ها به محیط کشت خاکی (متشکل از خاک باغچه، کود دامی پوسیده و ماسه به نسبت های مساوی) در هوای آزاد با دمای ۳۱ درجه سانتی گراد در روز و ۲۸ درجه سانتی گراد در شب برای روزهای معمولی گردید. داده ها با نرم افزار SAS آنالیز شد و برای مقایسه میانگین ها از آزمون چند دامنه ای دانکن استفاده شد.

نتایج و بحث

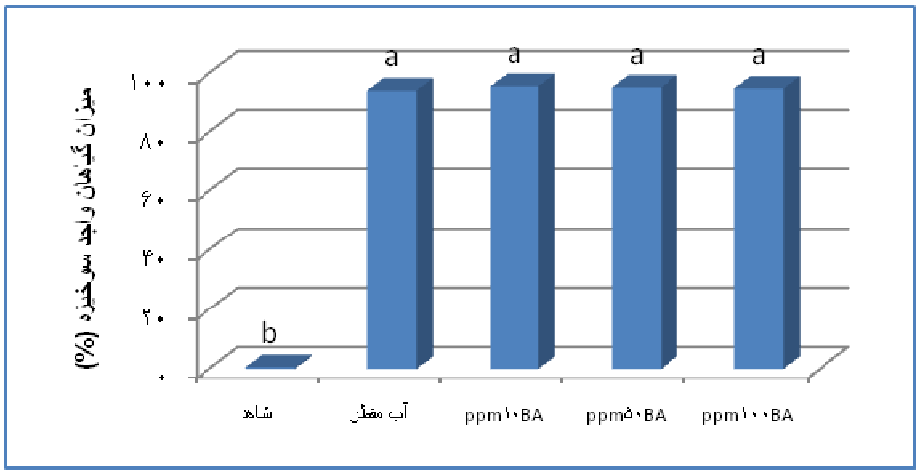
نتایج نشان می دهد که اختلاف بین گیاهان شاهد و گیاهان تیمار شده با غلظت های مختلف هورمون از نظر میزان پاسخ به تولید سوخیزه در سطح ۱٪ معنی دار است (جدول ۱). از طرفی بین گیاهان تیمارشده با غلظت های مختلف هورمونی، تفاوت معنی داری از نظر تعداد گیاهانی که تولید سوخیزه کردند وجود نداشت (بالای ۹۰ درصد) اما در بوته هایی که در شرایط طبیعی (شاهد) بودند تعداد گیاهانی که سوخیزه تولید کردند، بسیار ناچیز بوده و این میزان کمتر از ۱ درصد مشاهده شد (شکل ۱) بنابراین می توان گفت اگر در طی مراحل تکامل و تشکیل گل آذین در گیاهان پیازی عاملی سبب بر هم خوردن تعادل فیزیولوژیکی و هورمونی گیاه نشود، گیاه به صورت طبیعی مسیر تکامل خود را به سوی تشکیل بذر پیش می برد همانطور که در گیاهان شاهد تعداد ناچیزی از گیاهان سوخیزه تولید کردند ولی چنانچه عوامل محیطی و صدمات فیزیکی باعث بر هم خوردن این تعادل گردد، گیاهان این خانواده که مستعد تولید سوخیزه نیز هستند را ترغیب به تولید این اندام تکثیر غیر جنسی می نماید لذا در این آزمایش دلیل اصلی تولید سوخیزه به ایجاد شکاف در اسپات و حذف گلچه ها در مرحله ای خاص که سبب برهم خوردن تعادل هورمونی شده نسبت داده می شود. در گیاهان پیازی مانند پیاز خوراکی ، سیر ، تره فرنگی و تره ایرانی

تحت شرایط خاصی در تعدادی از بوته ها به طور طبیعی به جای گلچه ها، اندامی سوخ مانند ایجاد می شود که به آن سوخیزه، Bulbil یا Topset می گویند . سوخیزه ممکن است در اثر صدمات ناشی از فعالیت حشرات مکنده مانند تریپس و زنجرک و یا در اثر فعالیت قارچ ها نیز ایجاد شود (Rabinowitch, 1990).

جدول ۱- تجزیه واریانس تأثیر تیمار با غلظت های مختلف BA بر تحریک گیاهان به تولید سوخیزه

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات
تکرار	۲	۶۰/۱۸۷۲
تیمار	۴	۵۳۶۳/۰۲۸**
خطا	۸	۹/۲۳۹
ضریب تغییرات		۳/۹۹

**اختلاف معنی دار در سطح ۱٪



شکل ۱- درصد بوته های پاسخ داده به تولید سوخیزه در تیمارهای مختلف

این نتیجه با گزارشات Andrew (1951) که در میان تیمارهای انواع اکسینها و آب مقطر تفاوت معنی داری مشاهده نکرد مطابقت داشت که برای توجیه آن می توان چنین استدلال کرد که هورمون های گیاهی درون گیاه و در پاسخ به عوامل محیطی مختلف ساخته و طی حرکت در گیاه رشد و نمو گیاه را کنترل می کنند Matsubara et al., (1978) . بیشترین تشکیل سوخیزه در شرایط درون شیشه ای و مزرعه ای در گیاه پیاز را مربوط به تیمار بنزیل آدنین باغلظت ۱۰ میلی گرم در لیتر دانسته اند که ممکن است این اختلاف نظر ناشی از آن باشد که ایشان در تیمارهای اولیه تیمار آب مقطر را مورد آزمون قرار نداده بودند. تیمار هورمونی برتعداد و اندازه سوخیزه در هر گل آذین نیز اثرگذار بود و بیشترین میانگین تعداد سوخیزه تولید شده در تیمار بنزیل آدنین با غلظت ۱۰ میلی گرم در لیتر با ۳۳/۹۴ عدد و کمترین تعداد در بین گیاهان تیمار شده با تیمار

۱۰۰ میلی گرم در لیتر با ۲۲/۷ عدد سوخیزه بود، با این حال بیشترین میانگین سوخیزه درشت تولید شده در هر گل آذین در تیمار ۵۰ میلی گرم در لیتر با ۸/۹۷ عدد که با تیمار آب مقطر (۷/۲۷) تفاوت معنی داری نشـــان نداد، مشاهده گردید.

میانگین بیشترین تعداد سوخیزه های ریز در تیمار هورمونی با غلظت ۱۰ میلی گرم در لیتر (۲۹/۳۱) و آب مقطر (۲۴/۴۹) بدون تفاوت معنی داری در این دو گروه بود و کمترین مقدار به تیمارهای دیگر اختصاص یافت (جدول ۲و۳).

جدول ۲-تجزیه واریانس اثر تیمار با غلظت های مختلف BA بر اندازه سوخیزه در گل آذین

منبع تغیرات	درجه آزادی	کل	درشت	ریز
تکرار	۲	۳۸۹/۵۱۸	۱۰/۷۴۴	۲۶۴/۹۶۰
تیمارهورمونی	۳	۷۹/۶۰۸*	۱۰/۲۸۴*	۱۱۰/۸۶۸*
خطا	۶	۶/۶۷۷	۲/۲۵۹	۹/۱۵۴
ضریب تغییرات		۹/۰۲۴	۲۲/۴۵۰	۱۳/۸۰۲

*اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد

نتایج حاصل از آزمایشات دیگر محققان نیز بنزیل آدنین با غلظت ۱۰ میلی گرم در لیتر را بهترین تیمار برشمردند هر چند که با تیمار آب مقطر تفاوت معنی داری نداشت (Thomas 1972; Matsubara et al., 1978; Andrew, 1951;Shamansouri & Tafazuli, 1998). دلیل کسب این نتایج را می توان اینگونه بیان کرد که سایتوکینین ها در تقسیم سلولی و افزایش ابعاد آن و همچنین هدایت مواد متابولیکی به موضع مورد استفاده موثرند که در اینجا شرایط هورمونی بهینه جهت تولید سوخیزه حضور حداقل بنزیل آدنین می باشد (Arteca, 1996; Kamstaityte & Stanys, 2004) و دلیل این مدعا عدم وجود تفاوت معنی دار بین تیمار آب مقطر و بنزیل آدنین با غلظت ۱۰ میلی گرم در لیتر است و هر چه بر غلظت بنزیل آدنین افزوده شد تعادل هورمونی درونی به سمتی پیش رفت که از تعداد سوخیزه های هر گل آذین کاسته شد.

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر تیمار با غلظت های مختلف BA بر تعداد و اندازه سوخیزه در گل آذین

تیمار	تعداد سوخیزه درشت	تعداد سوخیزه ریز	تعداد کل سوخیزه
آب مقطر	۷/۲۷ ab	۲۴/۴۹ a	۳۱/۷۷ a
بنزیل آدنین ۱۰ پی پی ام	۴/۶۸ b	۲۹/۳۱ a	۳۳/۹۴ a
بنزیل آدنین ۵۰ پی پی ام	۸/۹۷ a	۱۷/۱۴۷ b	۲۶/۱۱۷ b
بنزیل آدنین ۱۰۰ پی پی ام	۵/۸۴b	۱۶/۷۳۷ b	۲۲/۷ b

*در هر ستون اعداد دارای حروف مشابه اختلاف معنی دار ندارند.

تیمار دمایی تاثیری بر درصد جوانه زنی روز ۱۲ و جوانه زنی نهایی سوخیزه ها نداشت (جدول ۴). اگرچه در برخی گزارشات از جمله Matsubara et al. (1978)در تحقیق خود روی پیاز دمای ۵ درجه سانتی گراد را در مقایسه با ۲۵ درجه سانتی گراد مؤثرتر بر جوانه زنی شناختند و همچنین Aref (2002) نیز بیان کرد که برای جوانه زنی کامل پیازچه های حاصل از گیاه سیر، این پیازچه ها نیاز به یک تیمار سرمایی ۸ هفته ای دارند، که دلیل این تفاوت را می توان به شرایط انجام آزمایش و دماهای اعمال شده در تیمارهای

سرمایی و یا تفاوت های ژنتیکی و نوع گیاه مورد آزمون نسبت داد که باعث تفاوت در پاسخ جوانه زنی به سرما شده است. درمورد تیمار هورمونی نیز نتیجه ای مشابه با تیمار دمایی به دست آمد که در آن تفاوتی بین تیمارهای مختلف هورمونی از نظر جوانه زنی وجود نداشت (جدول ۴). نتایج مشابهی در گزارش ارائه شده توسط Shahmansouri & Tafazuli (1998) که بیان نمودند که سوخیزه های تولید شده توسط تیمارهای هورمونی مختلف تفاوتی در جوانه زنی نداشتند بدست آمد که دلیل این امر را می توان این طور بیان نمود که اثر تیمارهای هورمونی مختلف فقط در زمان انگیزش گیاه به تولید سوخیزه باعث تغییرات تعادل هورمونی می گردند و اثر خاصی در مسیر تشکیل سوخیزه ها نداشته اند. از فاکتورهای مؤثر بر درصد جوانه زنی سوخیزه ها، به اثر اندازه سوخیزه های کاشته شده می توان اشاره نمود که سوخیزه های درشت با درصد جوانه زنی ۳۵/۴ در ۱۲ روز پس از کاشت و ۶۱/۹ در روز نهایی بیشترین درصد جوانه زنی را نسبت به سوخیزه های ریز داشته و تفاوت معنی داری در سطح یک درصد بین این دو گروه در دو مرحله جوانه زنی نشان داد (جدول ۴و ۵).

جدول ۴- تجزیه واریانس اثر تیمارهای مختلف بر جوانه زنی سوخیزه و رشد رویشی گیاه حاصل از آن

منبع تغییرات	درجه آزادی	جوانه زنی روز ۱۲	جوانه زنی روز نهایی	تعداد برگ	طول بلندترین برگ(سانتی متر)	قطر ساقه کاذب(میلی متر)
تکرار	۲	۴/۱۸۹	۴۳۵/۸۶۱	۹۵/۳۳۶	۹/۳۲۷	۰/۰۶۹
هورمون	۳	۱۰۱/۷۱۴ n.s	۶۱/۰۰۵ n.s	۱۸/۱۵۰ n.s	۱۲/۹۲۲*	۰/۳۷۸**
تیمار دمایی	۱	۴/۱۳۰ n.s	۳۸/۲۲۸ n.s	۴/۰۰۴ n.s	۱/۷۰۶ n.s	۰/۲۶۶ n.s
اندازه سوخیزه	۱	۴۶۲۴/۸۲۸**	/۵۴۱** ۵۲۰۸	۳۵/۷**	۴۰۵/۵۹۶**	۱/۹۲۴**
اثر متقابل هورمون *تیمار دمایی	۳	۲۸۷/۷۸۶*	n.s ۱۰۶/۳۳۲	۳۲/۲۱۷*	۲۱/۳۷۸ n.s	۰/۱۳۲*
اثر متقابل هورمون *اندازه سوخیزه	۳	۱۷۳/۹۹۰*	۱۲۸/۹۳۰*	۲۲/۱۴۸*	۹/۹۷۹*	۰/۰۷۵*
اثر متقابل تیمار دمایی * اندازه سوخیزه	۱	۱۶/۷۷۹*	۲۰۸/۴۵۸*	۸/۰۵۰*	۰/۷۲۴*	۰/۰۶۲*
اثر متقابل هورمون * تیمار دمایی * اندازه سوخیزه	۳	۲۰۳/۹۱۹*	۶۰/۹۴۵*	۱۵/۰۴۵*	۸/۰۴۵*	۰/۴۰۶*
خطا	۳۰	۵۶/۴۷۹	۱۵۶/۸۳۴	۶/۵۳۸	۱۰/۶۲۹	۰/۰۲۸
ضریب تغییرات		۲۹/۳۶۵	۲۴/۳۲۲	۱۰/۹۴۰	۱۳/۱۱۳	۸/۵۹۰

n.s عدم وجود اختلاف معنی دار *اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد **اختلاف معنی دار در سطح۱ درصد

این نتیجه با گزارشات Shahmansouri & Tafazuli (1998) مطابقت داشت که اعلام نمودند سوخیزه های پیاز با وزن بیشتر درصد جوانه زنی بیشتری نسبت به گروه وزنی کمتر دارند. در گزارش دیگری بیان گردید که سوخیزه های با قطر بیشتر جوانه زنی بهتری نسبت به سوخیزه های ریزتر داشتند (Matsubara et al., 1978). دلیل این امر را می توان به وجود مواد غذایی بیشتر و توان بیشتر سوخیزه های درشت در جوانه زنی اشاره نمود (Rabinowitch, 1990). تفاوت معنی داری در اثرات متقابل بین سه تیمار هورمونی، دمایی و اندازه سوخیزه در حالتهای مختلف در جوانه زنی روز ۱۲ و نهایی وجود داشت مگر در اثر متقابل میان تیمار هورمونی و دمایی برای جوانه زنی نهایی که معنی دار نبود (جدول ۴).

بررسی صفات رویشی گیاهان حاصل از کاشت سوخیزه

پس از گذشت ۳۲ روز از کاشت سوخیزه ها، صفات رویشی از قبیل تعداد برگ در هر بوته، طول بلند ترین برگ و قطر ساقه کاذب اندازه گیری شد. تیمار هورمونی تفاوت معنی داری در تعداد برگ تولید شده از هر سوخیزه نداشت ولیکن در طول بلندترین برگ در سطح ۵ درصد و در قطر ساقه کاذب در سطح یک درصد تفاوت معنی داری ایجاد کرد.

سوخیزه هایی که تیمار سرمایی دریافت کرده بودند یعنی برای ۳ هفته در دمای پایین نگهداشته و سپس کشت شده بودند، تفاوت معنی داری را در طول بلندترین برگ، تعداد برگ در بوته و قطر ساقه کاذب با سوخیزه های قرار گرفته در دمای معمولی ایجاد نکردند و تیمار سرمایی در هیچ یک از فاکتورهای رشدی تفاوت معنی داری ایجـــاد نـــکرد که

دلیل این امر را میتوان به فیزیولوژی خاص سوخیزه های تولید شده در تره ایرانی نسبت داد که جهت رشـد رویشی نیاز به تیمار سرمایی خاصی ندارند و یا اینکه این طور می توان اعلام کرد که تیمارهای اعمال شده اثر خاصی بر رشد رویشی نداشتند که با انجام آزمایشات تکمیلی می توان شرایط بهینه برای تعیین محدوده دمایی ایده آل را پیدا کرد. اما اندازه سوخیزه در هر سه فاکتور رویشی اندازه گیری شده تفاوت معنی داری در سطح یک درصد ایجاد کرد (جدول ۴).

تیمار آب مقطر با میانگین عددی ۲۱/۶۳ سانتی متر بیشترین طول برگ و تیمار هورمونی بنزیل آدنین با غلظت ۱۰ میلی گرم در لیتر کمترین طول برگ را در میان دیگر تیمارها داشتند و در ادامه مشاهده شد که اثر غلظت های مختلف هورمون بر تعداد برگ در بوته فاقد تفاوت معنی دار بود و تیمار آب مقطر و بنزیل آدنین با غلظت ۵۰ میلی گرم درلیتر بیشترین قطر ساقه کاذب را به ترتیب با ۲/۲۱ و ۲/۱۵ میلی متر به خود اختصـــاص دادنـــد و کمترین قطر ساقه کاذب مربوط به تیمار بنزیل آدنین با غلظت ۱۰ میلی گرم در لیتر بود (جدول ۵).

جدول ۵- مقایسه میانگین اثر تیمارهای غلظت BA، دما و اندازه سوخیزه بر درصد جوانه زنی سوخیزه ها و رشد رویشی گیاه حاصل از آن

تیمارها		صفات رویشی			درصد جوانه زنی	
		تعدادبرگ	طول بلندترین برگ (سانتی متر)	قطر ساقه کاذب (میلی متر)	روز ۱۲	نهایی
غلظت هورمون BA (پی پی ام)	آب مقطر	۲/۴۴ a	۲۱/۶۳ a	۲/۲۱ a	۲۷/۹۶ a	۵۰ a
	۱۰	۲/۲۶ a	۱۸/۲ b	۱/۸۷ b	۲۷/۹۷ a	۵۴/۷۶ a
	۵۰	۲/۲۵ a	۱۸/۷۴ b	۲/۱۵ a	۲۲/۰۲ a	۵۰ a
	۱۰۰	۲/۴۱ a	۱۹/۴ ab	۱/۸۸ ab	۲۴/۴ a	۵۱/۱۸۹ a
تیمار دمایی (درجه سانتی گراد)	۳۱	۲/۳۱ a	۱۹/۱۴ a	۱/۹۶ a	۲۵/۲۹ a	۵۲/۳۸ a
	۹	۲/۳۷ a	۱۹/۸۵ a	۲/۱۱ a	۲۵/۸۸ a	۵۰/۵۹ a
اندازه سوخیزه (میلی متر)	درشت	۲/۴۲ a	۲۰/۸۱ a	۲/۲۳ a	۳۵/۴ a	۶۱/۹ a
	ریز	۲/۱ a	۱۵/۵۶ b	۱/۸۳ b	۱۵/۷۷ b	۴۱/۰۷ b

* در هر ستون اعداد دارای حروف مشابه اختلاف معنی دار ندارند.

دلیل این پدیده را می توان به اثر قوی و موثر ژنتیک گیاه و برهمکنش آن با عوامل محیطی نسبت داد به طوری که احتمالاً تعداد برگ تحت تاثیر عامل دیگری به غیر از متغیر استفاده شده در این آزمون تعیین می شود. سوخیزه های درشت در هر سه فاکتور رشدی اندازه گیری شده با میانگین تعداد برگ (۲/۴۲ عدد) در بوته، طول بلندترین برگ (۲۰/۸۱ سانتی متر) و قطر ساقه ی (۲/۲۳ میلی متری) نسبت به سوخیزه های ریز تفاوت معنی دار داشتند که ممکن است در اثر وجود ذخیره مواد غذایی بیشتر در این سوخیزه ها باشد که باعث زودتر جوانه زدن آن ها و در نتیجه فعالیت فتوسنتزی خود را زودتر از سوخیزه های ریز و با قدرت

بیشتری آغاز نمایند و چون مدت بیشتری را به انجام فتوسنتز پرداختند اندام های درشت تری تولید کردند.

جدول ۶- مقایسه میانگین اثر متقابل تیمار هورمون BA و تیمار سرمایی بردرصد جوانه زنی و فاکتورهای رویشی

هورمون	تیمار سرمایی**	درصدجوانه زنی روز۱۲	درصدجوانه زنی نهایی	طول بلند ترین برگ (سانتی متر)	تعداد برگ در هر بوته	قطر ساقه کاذب (میلی متر)
آب مقطر	تیمار نشده	۲۸/۵۷ ab	۴۸/۸۱ a	۱۹/۴۹ a	۲/۵۳ a	۲/۳۸ a
	تیمار شده	۲۷/۲۵ ab	۵۱/۱۹ a	۱۹/۲۶ a	۲/۲۴ ab	۲/۰۴ bc
بنزیل آدنین ۱۰ پی پی ام	تیمار نشده	۲۱/۴۳ bc	۵۷/۱۵ a	۱۵/۸۵ a	۲/۲۵ ab	۱/۹۸ cd
	تیمار شده	۳۴/۵۳ a	۵۲/۳۸ a	۱۸/۴۲ a	۲/۱۱ b	۱/۷۶ e
بنزیل آدنین ۵۰ پی پی ام	تیمار نشده	۲۷/۳۸ ab	۵۰/۰۰ a	۱۷/۱۹ a	۲/۲۳ ab	۲/۲۵ ab
	تیمار شده	۱۶/۶۷ c	۵۰/۰۰ a	۱۷/۲۵ a	۲/۳۱ ab	۲/۰۵ bc
بنزیل آدنین۱۰۰ پی پی ام	تیمار نشده	۲۳/۸۱ bc	۴۶/۴۳ a	۱۹/۸۵ a	۲/۳۴ ab	۱/۸ de
	تیمار شده	۲۵/۰۰ abc	۵۵/۹۵ a	۱۵/۹۴ a	۲/۵۰ a	۱/۹۶ cde

*در هر ستون اعداد دارای حروف مشابه اختلاف معنی دار ندارند **دمای ۹ درجه سانتی گراد

جدول ۷- مقایسه میانگین اثر متقابل تیمار هورمون BA و اندازه سوخیزه بر درصد جوانه زنی و فاکتورهای رویشی

هورومون	اندازه سوخیزه	درصدجوانه زنی ۱۲	درصدجوانه زنی نهایی	طول بلند ترین برگ (سانتی متر)	تعداد برگ در هر بوته	قطر ساقه کاذب (میلی متر)
آب مقطر	درشت	۳۹/۲۵ a	۵۷/۱۴ abc	۲۱/۹۲ a	۲/۴۹ ab	۲/۴۳۸ a
	ریز	۱۶/۶۷ cd	۴۲/۸۶ cd	۱۶/۸۳ bcd	۲/۲۷ bc	۱/۹۹ b
بنزیل آدنین ۱۰ پی پی ام	درشت	۳۲/۱۵ ab	۶۳/۱۰ a	۱۸/۹۲ abc	۲/۲۷ bc	۲/۰۴ b
	ریز	۲۳/۸۱ bc	۴۶/۴۳ bcd	۱۵/۳۴ cd	۲/۰۹ c	۱/۷ c
بنزیل آدنین ۵۰ پی پی ام	درشت	۳۴/۵۲ a	۶۱/۹۱ ab	۲۰/۷۵ ab	۲/۳۴ abc	۲/۴۳ a
	ریز	۹/۵۲۷ d	۳۸/۱۰ d	۱۳/۶۹ d	۲/۲۰ bc	۱/۸۷ bc
بنزیل آدنین ۱۰۰ پی پی ام	درشت	۳۵/۷۱ a	۶۵/۴۷ a	۲۱/۶۵ a	۲/۵۸ a	۲/۰۱ b
	ریز	۱۳/۱۰ d	۳۶/۹۰ d	۱۴/۱۳ d	۲/۲۶ bc	۱/۷۵ c

*در هر ستون اعداد دارای حروف مشابه اختلاف معنی دار ندارند.

جدول ۸- مقایسه میانگین اثر متقابل تیمار سرمایی و اندازه سوخیزه بر درصد جوانه زنی و فاکتورهای رویشی

تیمار سرمایی	اندازه سوخیزه	درصد جوانه زنی روز۱۲	درصدجوانه زنی نهایی	طول بلندترین برگ (سانتی متر)	تعداد برگ در هر بوته	قطر ساقه کاذب (میلی متر)
تیمار نشده	درشت	۳۴/۵۲ a	۶۱/۱۰ a	۲۰/۸۸ a	۲/۴۸ a	۲/۳۴ a
	ریز	۱۶/۰۷ b	۳۸/۱۰ b	۱۵/۳۱ b	۲/۱۹ b	۱/۸۷ c
تیمار شده	درشت	۳۶/۲۹ a	۶۰/۷۲ a	۲۰/۷۵ a	۲/۳۶ ab	۲/۱۲b
	ریز	۱۵/۴۸ b	۴۴/۰۵ b	۱۴/۶۸ b	۲/۲۷ b	۱/۷۹ c

*در هر ستون اعداد دارای حروف مشابه اختلاف معنی دار ندارند.

نتیجه گیری کلی

بر اساس آنچه شرح داده شد به طور کلی نتیجه گیری می شود که در تره ایرانی رقم شادگانی تولید سوخیزه به شکل طبیعی یا مصنوعی صورت می گیرد و در صورت تحریک گیاه به تولید سوخیزه در هر گل آذین یا گیاه مادری به طور متوسط امکان تولید بیش از

۳۰ سوخیزه وجود دارد که کلیهٔ این سوخیزه ها قادر به تولید گیاه طبیعی بوده و این موضوع نمایانگر کار آمدی این شیوه تکثیر جهت مقاصد به نژادی است.

REFERENCES

1. Andrew, W. T.(1951). Vegetative reproduction of onions by the headset method. *American Society of Horticulture Science*, 58, 208-212.
2. Aref, M. EL. (2002). An effective method for generating somaclonal variability in Egyption Garlic *(Allium sativum* L.). *Journal of Egypt Society of Horticulture Science,* 3, 479-495
3. Arteca,R.(1996). *Plant Growth Substances, principles and applications*. Chapman & Hall. 331p.
4. Dashti, F., Kashi , A., Vazvaee, A., Mousavi , A. & Ershadi, A.(2005). Study on genetic diversity in genotypes of Taree Irani (*Allium apmeloprasum* ssp. *Persicum*) using RADP marker. *Journal of Institute of Water, Soil and Plant in Agriculture,*5(3),1-11. (In Farsi).
5. Dashti, F. Kashi, A. & Vazvaee, A. (2003). Study on genetic diversity in genotypes of Tare Irani (*Allium apmeloprasum* ssp. *Persicum*) using morphological characters. *Journal of Seedling and Seed*,19(1),87-100.(In Farsi).
6. Hartman, H. T., Kester, D. E,. Davies, F. T. & Geneve, J. R. L. (2008). *Plant Propagation, principles and practices*(7th ed.). Pearson Prentice Hall.
7. Kamstaityte, D. & Stanys, H. (2004). Micropropagation of onion(*Allium cepa* L.). *Acta Universitatis Latviensis, Biology*, Vol. 676, pp. 173–176.
8. Matsubara, S.& Hihara, H. (1978). Onion bulblet regeneration on receptacles invivo and invitro, *Journal of Japan Society of Horticulture Science*, 46,479-48.
9. Mousavi, A. & Kashi, A. (2006).Characterization of an allium cultivated in Iran:The persian leek. *Belgerade Journal of Botany*, 139(1), 115-123.
10. Rabinowitch, H. (1990). *Onions and Allied Crops*.CRC Press,Inc.Vol 1.273p.
11. Roksana, R, Alam, M. F. , Islam, M. & Hossain, M. (2002). Invitro bulblet formation from shoot apex in Garlic. (*Allium sativum* L.). *Plant Tissue Culture*,12(1),11-17.
12. Shahmansouri, E. & Afyouni, D. (2009). Study of possibility creation clone with producing bulbil in Iranian Taree. In Proccedings of *The 6th Iranian Horticultural Science Congress*. Gilan University. (In Farsi)
13. Shahmansouri, E. & Manouchehri, H. (2005). Effect of media culture type, date of culture and cultivar on growth and development of obtained plants from culture of onion's bulbil. In Proccedings of *The 4th Iranian Horticultural Science Congress*. Mashhad Ferdowsi University.(In Farsi).
14. Shamansouri, E. & Tafazuli, E. (1998). Study on possibility of clone production in onion(*Allium cepa*) through bulbils. *Master Science Dissertation in Shiraz University*, Iran.(In Farsi).
15. Shamili, M. & Kashi, A. (2007). A study of the effect of plant density and planting time on vegetative and productive traits of Tareh Irani(*Allium ampeloprasum*). *Iranian Journal of Agricultural Sciences*, 38(2),251-256.(In Farsi).
16. Thomas, T. H. (1972). Stimulation of onion bulblet product by N^6 -benzyladenin. *Horticulture Research*, 12,77-79.