بررسی اثر ژیبرلیک اسید و سیتریک اسید بر درصد، سرعت جوانه‌زنی و شاخص بنیه بذرهای سریش تماشایی (*Eremurus spectabilis* M.B.)

افسون رحمانپور[1]، احمد مجد[2] و فیروزه چلبیان [2]

چکیده

به منظور مطالعه خصوصیات جوانه‌زنی سریش تماشایی تحت اثر تیمارهای فیزیکی و شیمیایی، بذرهای رسیده *Eremurus spectabilis* از پایه‌های موجود در باغ گیاه شناسی ملی ایران جمع‌آوری شدند و برای رفع خفتگی، تحت پیش تیمارهای محرک فیزیکی شامل خیساندن بذر از ٢٤ تا ٤٨ ساعت، بریدن نوک بذر و خراش‌دهی پوسته بذر با نوک چاقو، نور ٢٤ و ١٢ ساعته و تاریکی مطلق و محرک شیمیایی شامل هیپوکلرید سدیم، اسید سیتریک و ژیبرلیک اسید، در غلظتهای متفاوت قرار گرفتند و در نهایت بیشترین درصد جوانه‌زنی بذرها با مناسبترین پیش تیمار و تیمار مشخص گردید. حاصل این بررسی رفع خفتگی بذر با مناسبترین پیش تیمار و تیمارها شامل خیساندن در آب به مدت ٢٤ تا ٤٨ ساعت، برداشتن پوستکهای اطراف بذر، شستشو با هیپوکلرید سدیم ٣٥٪ و آب مقطر، بریدن نوک بذر و تیمار با مخلوط محلول ژیبرلیک اسید ٠/٠١ مولار و سیتریک اسید ٥٠ میلیگرم در لیتر به مدت ٤٥ دقیقه و دمای ١٥–١٠ درجه سانتیگراد و نور سفید ٤٥٠٠ تا ٥٠٠٠ لوکس ٢٤ ساعته به مدت ١ تا ٣ هفته بود که با درصد جوانه‌زنی ٥٥/٣٣٪، سرعت جوانه‌زنی ٠/٨٨ و شاخص بنیه بذر ١٠/٢ در مقایسه با شاهد اختلاف معنی‌داری داشت.

واژه‌های کلیدی: خفتگی بذر، درصد جوانه‌زنی بذر، سرعت جوانه‌زنی بذر، شاخص بنیه بذر، تیمار، ژیبرلیک اسید، سیتریک اسید و *Eremurus spectabilis*.

١- انشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال و کارشناس مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. صندوق پستی ١١٦–١٣١٨٥ Email: arahmanpour@rifr-ac.

٢- دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال. تجریش خیابان دربند کوچه پرتوی

مقدمه

سریش تماشایی (*Eremurus spectabilis* M.B.) گیاهی است ریزوم‌دار که در گذشته از ریزوم آن به عنوان چسب سریش استفاده می‌شد و اکنون از برگها و قسمتهای هوایی آن سوپ و آش تهیه می‌شود (وندلبو، ۱۳۵۵). این گونه که درگذشته از تیره Liliaceae بوده و در رده بندی جدید از تیره Asphodelaceae می‌باشد (Chase *et al*.، ۲۰۰۰) گیاهی است به ارتفاع ۷۵ تا۲۰۰ سانتیمتر، برگها فاقد کرک به‌ندرت کرکدار، ساقه برهنه فاقد کرک، خوشه‌ها متراکم و استکانی گوشه‌دار، قطعات گلپوش زرد روشن، سبز مایل به زرد تا مایل به قرمز، پرچمها نارنجی و در زمان خشک شدن قرمز می‌شوند. کپسول کروی و منقارک دار، بذرها باریک به طول ۵ تا ٦ میلیمتر و خاکستری می‌باشند (Rechinger، ۱۹۹۲). زمان رویش برگها اواخر اسفند تا اواسط اردیبهشت، زمان گلدهی اواخر اردیبهشت تا اواخر خرداد و زمان رسیدن بذر اواسط خرداد تا اواسط تیر می‌باشد (وندلبو، ۱۳۵۵). بذرهای آن دو نوع خفتگی اولیه و ثانویه داشته و برای شکستن خواب اولیه معمولا دمای ۵ درجه سانتیگراد به مدت ۱ تا ۳ ماه و برای بر طرف کردن خواب ثانویه دمای ۱۷ تا ۳۰ درجه سانتیگراد نیاز دارد (Ellis *et al*.، ۱۹۸۵) و از آنجایی که عوامل مختلفی از قبیل نارس بودن جنین و نامتعادل بودن نسبت هورمونهای مورد نیاز یک گیاه برای جوانه‌زنی بذر سبب ایجاد خواب و خفتگی گیاه می‌شود، جهت بر طرف کردن این موانع از روشهای مختلفی مانند خراش‌دهی مکانیکی و شیمیایی، برداشتن پوششهای سخت و غیره و در نهایت از هورمونهای رشد استفاده می‌شود (سرمدنیا، ۱۳۷۵). مهمترین هدف از این تحقیق رفع خفتگی گیاه و ارزیابی خصوصیات بنیه‌ای بذر شامل درصد و سرعت جوانه‌زنی و شاخص بنیه بذر تحت اثر تیمارهای فیزیکی و شیمیایی بوده است (شکل شماره ۷).

مواد و روشها

بذرهای این گیاه در سالهای ۸۲ و ۸۳ از ناحیه باغ پیازی در باغ گیاه شناسی ملی ایران جمع آوری گردیدند. زمان رسیدن بذرها طی روزهای متمادی بررسی و یادداشت گردید و در زمان مناسب جمع آوری شد. پس از بوجاری بذرها، پیش تیمار و تیمارهای مختلف بر جوانه‌زنی و رفع خفتگی بذرهای آن مورد بررسی قرار گرفتند. بدین منظور ابتدا پوسته و سایر قسمتهای زاید از روی بذر تمیز و جدا شده و بذرهایی که دارای جنین کامل بودند، تفکیک و شمارش شدند و سپس بذرها به مدت ٢٤ تا ٤٨ ساعت در آب خیسانده و با قارچ کش بنومیل ۵۰٪ و هیپوکلرید سدیم ۳۵٪ به مدت ۵ تا ۱۰ دقیقه ضدعفونی شده و در هر مرحله با آب مقطر شستشو شدند. تیمارها (با ۳ تکرار ۱۰ تایی) شامل محرک فیزیکی، بریدن نوک بذر و تیمار تاریکی مطلق و تیمارهای نوری ۱۲ و٢٤ ساعته (٤۵۰۰ تا ۵۰۰۰ لوکس) در اتاقک رشد (تیمارهای ۲ تا ٤) و در نهایت مناسبترین محرک فیزیکی با محرکهای شیمیایی اسید ژیبرلیک در غلظتهای ۰/۱، ۰/۰۸، ۰/۰۵، ۰/۰۱، ۰/۰۰۵ و ۰/۰۰۱ مولار (تیمارهای ۵ تا ۱۰) و اسید سیتریک با غلظتهای ۲۰۰، ۱۰۰ ، ۵۰ ، ۳۰، ۲۰ و۱۰ میلیگرم در لیتر (تیمارهای ۱۱ تا ١٦) و مخلوط ژیبرلیک اسید ۰/۰۱ مولار و سیتریک اسید ۵۰ میلیگرم در لیتر (تیمار ۱۷) به مدت ٤۵ دقیقه و دمای ۱۵-۱۰ درجه سانتیگراد به مدت ۲۱ روز بوده‌اند و پس از مراحل فوق، در زمان مقرر بذرهای جوانه زده را شمارش نموده و درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و شاخص بنیه بذر محاسبه شد. سرعت جوانه‌زنی بذر به روش Maguire (سرمدنیا، ۱۳۷۵) به طریق زیر محاسبه گردید (فرمول شماره ۱):

$$\text{سرعت جوانه‌زنی بذر} = \frac{\text{تعداد گیاهچه های طبیعی در اولین روز شمارش}}{\text{تعداد روزها تا اولین شمارش}} + \cdots + \frac{\text{تعداد گیاهچه های طبیعی در روز آخر شمارش}}{\text{تعداد روزها تا شمارش آخر}}$$

و برای بدست آوردن شاخص بنیه بذر، طول ساقه و ریشه را در بیست و یکمین روز جوانه‌زنی به میلیمتر اندازه گرفته و از فرمول زیر (فرمول شماره ۲) محاسبه شد (علیزاده، ۱۳۸۰):

$$\text{شاخص بنیه بذر} = \frac{\text{درصد جوانه‌زنی بذر} \times \text{میانگین مجموع طول ساقه و ریشه به میلیمتر}}{۱۰۰}$$

و بعد بر اساس آزمون F در سطح ۱٪ با روش دانکن و برنامه آماری تجزیه واریانس با نرم افزار SPSS میانگین بذرهای جوانه زده، سرعت جوانه‌زنی و شاخص بنیه بذر را تحت اثر پیش تیمار و تیمارهای مختلف بررسی و مقایسه نموده و نمودار آنها را با استفاده از برنامه Excel ترسیم کرده و در نهایت مناسبترین روش رفع خفتگی و افزایش جوانه‌زنی انتخاب و مشخص گردید.

نتایج

نتایج بدست آمده از تجزیه واریانس نشان داد که درتیمارهای ۲ تا ٤، درصد جوانه‌زنی بذرها ٥٪ ، ۱۲٪، ١٦/٦٦٪ و سرعت جوانه‌زنی ۰/۱۳، ۰/۲۳، ۰/۲۸ و شاخص بنیه بذر ۲/۳۲، ٤/١٤ و ٥ (جدول شماره ۱) بوده است و همچنین نور ٢٤ ساعته و بریدن نوک بذر اثر مثبتی بر جوانه‌زنی داشته و تاریکی مطلق زمان جوانه‌زنی بذر را به تعویق انداخته و سرعت جوانه‌زنی را کاهش داده است (شکل شماره ٥).

سایر آزمایشهای مربوطه با نور ٢٤ ساعته و بذر نوک بریده انجام شد و میانگین درصد جوانه‌زنی بذرها در غلظتهای مختلف ژیبرلیک اسید (تیمارهای ٥ تا ۱۰) به ترتیب ٤٥ ٪، ۲۲/۳ ٪، ٤٤/۳۳ ٪، ٤۰ ٪ ، ۲٥٪ ، ۰ و میانگین سرعت جوانه‌زنی ۰/۷۲، ۰/۳٥، ۰/٦۹، ۰/۹٦، ۰/۲٤، ۰ و میانگین شاخص بنیه بذر ۳/٦٥، ۷/۰۳، ۱۰/۰٦، ۱۱/۰٦، ۱/۲٥ و۰ (جدول شماره۱) و در غلظتهای مختلف سیتریک اسید (تیمارهای ۱۱تا ١٦) میانگین درصد جوانه‌زنی بذرها، ۰، ۰، ۳۰/٦٦ ٪ ، ۱٥ ٪ ، ۲۰ ٪، ۱٥ ٪ و میانگین

سرعت جوانه‌زنی بذرها ۰، ۰، ۰/٤۷، ۰/٦۸٦، ۰/۸، ۰/۲ و میانگین شاخص بنیه بذرها ۰، ۰، ۷/۵۳، ۱/۵، ٦/۸۵ و ۰/۷۵ (جدول شماره ۱) و در تیمار ۱۷ که مخلوط ژیبرلیک اسید ۰/۰۱ مولار و سیتریک اسید ۵۰ میلیگرم در لیتر بوده (شکل شماره ٦)، میانگین درصد جوانه‌زنی بذر ۵۵/۳۳ ٪، میانگین سرعت جوانه‌زنی بذر ۰/۸۸ و شاخص بنیه بذر ۱۰/۲ (جدول شماره ۱) بوده است و نسبت به تیمار شاهد (تیمار اول) اختلاف معنی داری در سطح ۰/۰۱ مشاهده شد (شکل شماره ٤).

در مقایسه میانگین‌ها با روش دانکن تیمارهای ۱، ۲، ۳ ، ٤، ٦، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱٤، ۱۵ و ۱٦ در یک گروه با کمترین درصد جوانه‌زنی و تیمارهای ۵، ۷، ۸، ۱۳ و ۱۷ در یک گروه با بیشترین درصد جوانه‌زنی قرار گرفتند و تیمارهای ۱، ۲، ۳ ، ٤، ٦، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳ و ۱٦ با کمترین سرعت جوانه‌زنی در یک گروه و تیمارهای ۵، ۷، ۸، ۱٤، ۱۵ و ۱۷ با بیشترین سرعت جوانه‌زنی در یک گروه قرار گرفتند و کمترین شاخص بنیه بذر با تیمارهای ۱، ۲، ۳ ، ٤، ۵، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱٤ و ۱٦ در یک گروه و بیشترین شاخص بنیه بذر در تیمارهای ٦، ۷، ۸ ، ۱۳، ۱۵ و ۱۷ در یک گروه قرار گرفتند و نشان دهنده آن است که ژیبرلیک اسید در غلظت پایین (۰/۰۰۵ و ۰/۰۰۱ مولار) و سیتریک اسید در غلظت بالا (۲۰۰ و ۱۰۰ میلیگرم در لیتر) اثری منفی در جوانه‌زنی بذرها دارد و همچنین مخلوط ژیبرلیک اسید ۰/۰۱ مولار و سیتریک اسید ۵۰ میلیگرم در لیتر درصد جوانه‌زنی بذر را در مقایسه با هریک به تنهایی افزایش داده و اثری مثبت بر یکدیگر داشته است و نیز سرعت جوانه‌زنی و شاخص بنیه بذر در تیمار ژیبرلیک اسید ۰/۰۱ مولار کمی بیشتر از تیمار فوق بوده و رشد رویشی گیاه در مدت ۲۱ روز افزایش یافته (شکلهای شماره ۱ تا ۳) و در نهایت اختلاف معنی‌داری بین تیمارها در سطح ۰/۰۱ مشاهده شده است (جدول شماره۲).

بحث

با توجه به نتایج بدست آمده می‌توان دریافت که روشنایی و دما عوامل مهمی در افزایش جوانه‌زنی بذرها بوده، چنانکه Ellis و همکاران (۱۹۸۵) دریافتند که برای جوانه‌زنی بذرهای *Eremurus* ssp.، نور و دمای ۱۲ تا ۱۸ درجه سانتیگراد به مدت ۳۰ تا ۳٦۵ روز و یا سرمای ۵ درجه سانتیگراد به مدت ۳ تا ٤ ماه نیاز است. Doussi و Thanos (۲۰۰۲) نشان دادند که دمای مناسب بر رفع خفتگی بذر *Muscari* (از تیره Liliaceae) ۱۵-۱۰ درجه سانتیگراد و نور قرمز روشن بر رفع خفتگی اولیه و نور سفید بر رفع خفتگی ثانویه مؤثر است. همچنین نتایج بدست آمده در این تحقیق بیان می‌دارد که ژیبرلیک اسید و سیتریک اسید در غلظتهای متفاوت در رفع خفتگی و افزایش جوانه‌زنی این بذرها مؤثر می‌باشد، چنانکه Vargas (۱۹۸٦) اثر غلظتهای مختلف ژیبرلیک اسید را بر شکستن خواب بذرهای *Annona chrimola* بررسی نمود و دریافت که غلظت ۵۰۰ppm ژیبرلیک اسید جوانه‌زنی را افزایش می‌دهد. Macedo و همکاران (۲۰۰۱) اثر سیتریک اسید و مالئیک اسید را بر دانه‌رستهای *Oryza sativa* مطالعه نمودند و دریافتند که در ریشه زایی اثری مثبت دارد و همچنین نتایج بدست آمده بیانگر این نکته بود که بریدن نوک بذر و تیمار اسید ژیبرلیک و سیتریک اسید در غلظتهای مختلف جوانه‌زنی را افزایش داده و در رفع خفتگی عامل بسیار مؤثری بوده، چنانکه Tian و همکاران (۲۰۰۳) اثر غلظتهای ۰/۰۱، ۰/۰۰۵ و ۰/۰۰۱ مولار ژیبرلیک اسید را بر خفتگی بذر گاما گراسهای شرقی (*Tripsacum dactyloides* (L.) L.) بررسی کردند و دریافتند که در محیط بافری غلظت ۰/۰۰۱ مولار از آن بر بذرهای فاقد کوپولوس (پالئا و لما) مناسبترین روش در رفع خفتگی و افزایش جوانه‌زنی بوده و کوپولوسها مانع جوانه‌زنی هستند.

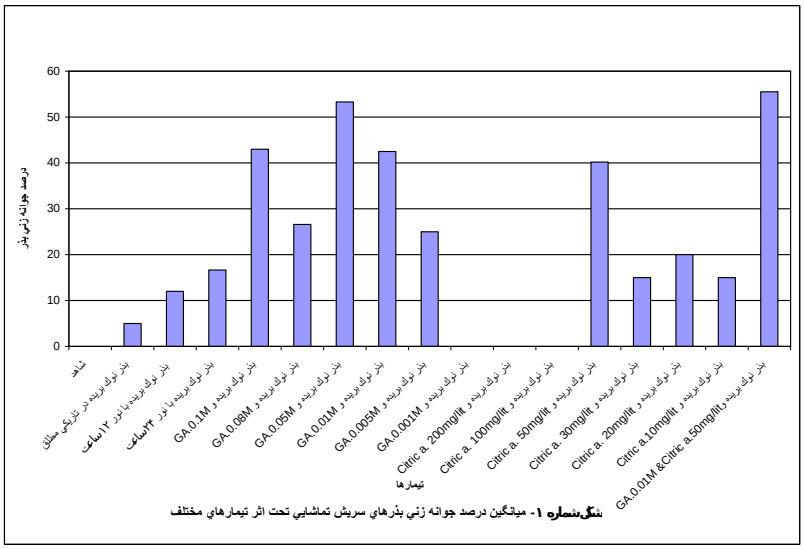
جدول شماره ۱- میانگین درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و شاخص بنیه بذرهای سریش تماشایی تحت اثر تیمارهای مختلف

تیمار ها	میانگین درصد جوانه‌زنی بذر	میانگین سرعت جوانه‌زنی بذر	میانگین شاخص بنیه بذر
۱	۰ (a)	۰(a)	۰(a)
۲	۵(ab)	۰/۱۳(a)	۲/۳۲(ab)
۳	۱۲(ab)	۰/۲٤(ab)	٤/۱٤(ab)
٤	۱٦/٦٦(abc)	۰/۲۸(abc)	۵ (abc)
۵	٤۵/۳۳(de)	۰/۷۲(cdef)	۳/ ٦۵(ab)
٦	۲۲/۳۳(abcd)	۰/۳۵(abcd)	۷/ ۰۳(bcd)
۷	٤٤/۳۳(de)	۰/ ٦۹(bcdef)	۱۰/ ۰٦(cd)
۸	٤۰(cde)	۰/۹٦(f)	۱۱/۰٦(d)
۹	۲۵(abcd)	۰/۲٤(ab)	۱/ ۲(a)
۱۰	۰(a)	۰ (a)	۰ (a)
۱۱	۰(a)	۰ (a)	۰ (a)
۱۲	۰(a)	۰ (a)	۰ (a)
۱۳	۳۰/٦٦(bcde)	۰/٤۷(abcde)	۷/۵(bcd)
۱٤	۱۵(abc)	۰/٦۸(bcdef)	۱/۵(a)
۱۵	۲۰(abcd)	۰/ ۸(def)	٦/ ۸۵(bcd)
۱٦	۱۵(abc)	۰/ ۲(a)	۰/۷۵(a)
۱۷	۵۵/۳۳(e)	۰/ ۸۸(ef)	۱۰/۲(cd)

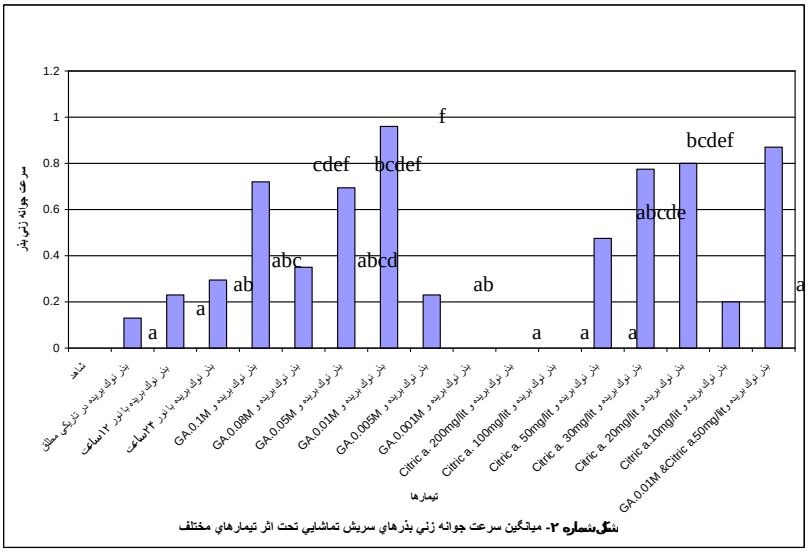
جدول شماره ۲: واریانس میانگین درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و شاخص بنیه بذرهای سریش تماشایی تحت اثر تیمارهای مختلف

آزمون F	میانگین مربعات	درجه آزادی	مربع کای	
۸۳۲**	۹٤۲/۹۹۸	١٦	١٥٠٨٧/٩٦١	بین گروهها
٤/	١٩٥/١٥٧	٣٤	٦٦٣٥/٣٣٣	خارج از گروهها
		٥٠	٢١٧٢٣/٢٩٤	کل
				۲سرعت جوانه‌زنی بذر
۳۱۳**	۰/۳۳۸	١٦	٥/٤٠٦	بین گروهها
٥/	۰/۰٦٤	٣٤	٢/١٦٢	خارج از گروهها
		٥٠	٧/٥٦٩	کل
				۳شاخص بنیه بذر
۸۷۱**	٤٦/٢٧٣	١٦	٧٤٠/٣٦٣	بین گروهها
٥/	٧/٨٨٢	٣٤	٢٦٧/٩٨٦	خارج از گروهها
		٥٠	١٠٠٨/٣٤٩	کل

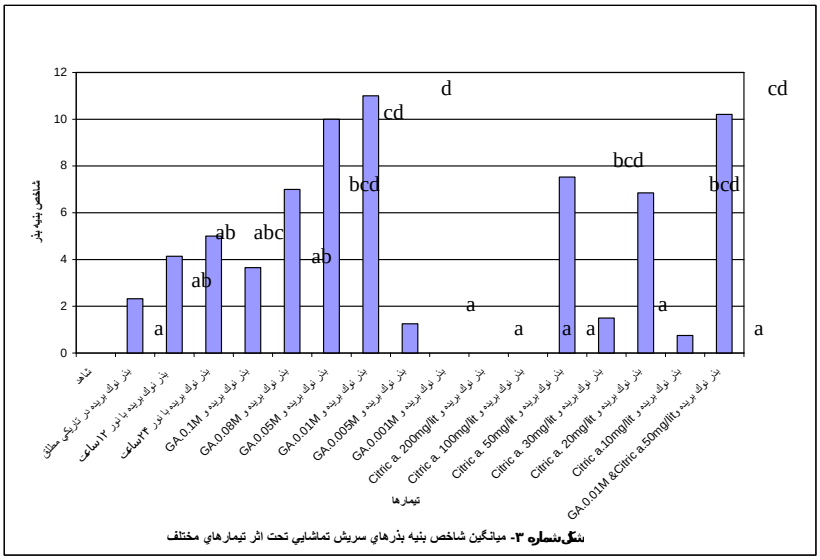
**اختلاف معنی داری در سطح ۱٪ ۰/۹۹= (۱).CV و ۱/۰۳۵= (۲).CV و ۱/۰٦= (۳).CV



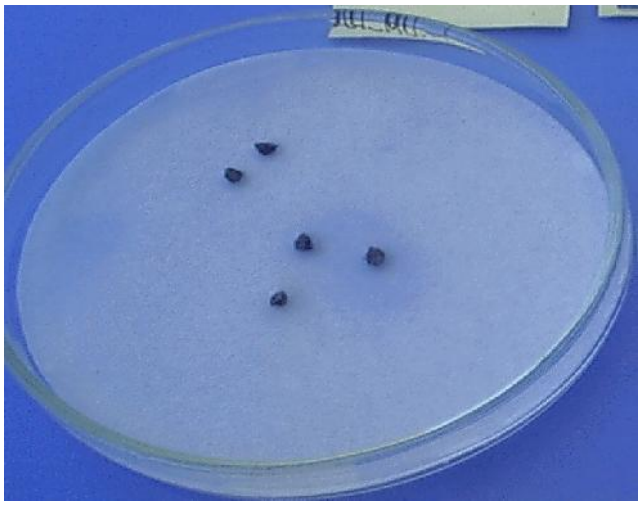
شکل‌شماره ۱- میانگین درصد جوانه زني بذرهاي سريش تماشايي تحت اثر تيمارهاي مختلف



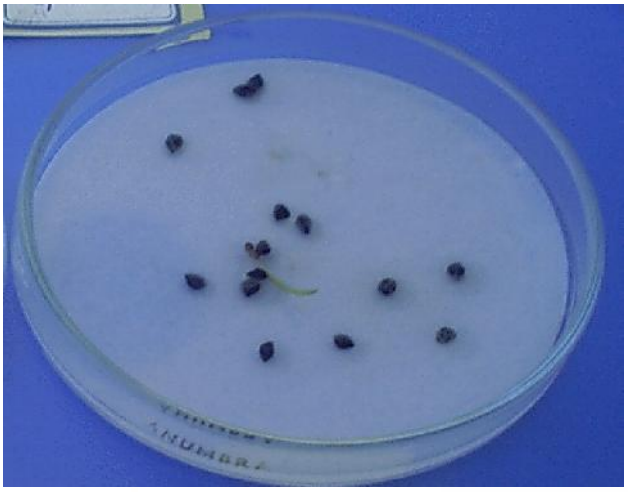
شکل‌شماره ۲- میانگین سرعت جوانه زني بذرهاي سريش تماشايي تحت اثر تيمارهاي مختلف



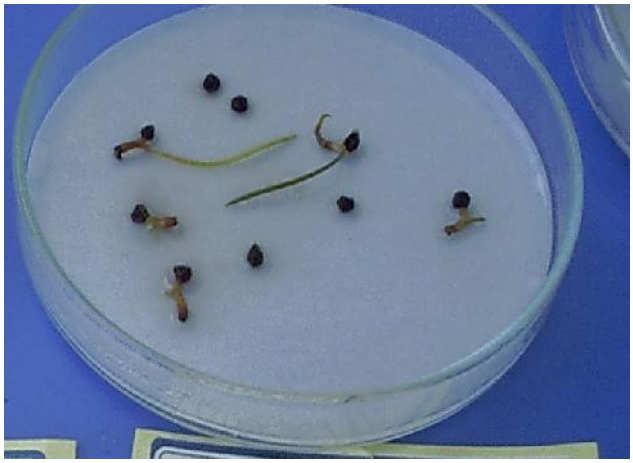
شکل شماره ۳- میانگین شاخص بنیه بذرهای سریش تماشایی تحت اثر تیمارهای مختلف



شکل شماره ٤- بذرهای شاهد سریش تماشایی (بذرها ۲۱ روزه)



شکل شماره ۵- بذرهای نوک بریده سریش تماشایی با نور ۲٤ ساعته (بذرهای ۲۱ روزه)



شکل شماره ٦- بذرهای نوک بریده سریش تماشایی با تیمارهای سیتریک اسید ۵۰ میلیگرم در لیتر و ژیبرلیک اسید ۰/۰۱ مولار (بذرهای ۲۱ روزه)

شکل شماره ۷- تصویری از سریش تماشایی (Eremurus spectabilis M.B.) در باغ گیاه شناسی ملی ایران

سپاسگزاری

در اجرای این تحقیق از همکاران محترم مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع به‌خصوص آقای دکتر عباس قمری زارع به‌خاطر همکاریهای دلسوزانه و از آقای مهندس حسن قاسمی برای همکاری در کلیه کارهای آماری و ترسیم نمودارها کمال تشکر را داریم و در ضمن از مسئولان محترم دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال که امکان اجرای این تحقیق را فراهم نمودند سپاسگزاریم.

منابع

۱. سرمدنیا، غ.، ۱۳۷۵. تکنولوژی بذر. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. مشهد. ۲۸۸ صفحه.

۲. علیزاده، م.، عیسوند، ح.، ۱۳۸۰. بررسی درصد جوانه‌زنی، سرعت تجمعی جوانه‌زنی و شاخص بنیه بذر ۹ گونه دارویی تحت شرایط آزمایشگاهی مطلوب و پیش سرما. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها ومراتع. تهران. جلد شماره ۷. شماره انتشار ۲۷۹. صفحات ۱۳۳ تا ۱٤٦.

۳. وندلبو، پر. ۱۳۵۵. لاله‌ها و زنبقهای ایران. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. تهران. ۸۸ صفحه.

4. Chase, M.W., Stuart, P.A. and Ilia, J., 2000. Phylogenetics of Asphodelaceae (Asparagales): An Analysis of Plastid rbcl and trnl-F DNA sequences, Annals of Botany, UK. and Centro De Ecologia . No. 86, pp. 935-951.
5. Doussi M.A. and Thanos C.A., 2002. Ecophysiology of seed germination in Mediterranean geophytes Muscari spp. Seed Science Research, Athens, Greece. Vol.12, no.3, pp. 193-200.
6. Ellis, R.H., Hong. T.d., and Roberts, E.H., 1985. Handbook of seed Tecnology for Genebanks. Rome, International Board for Plant Gentic Resources, Vol. 1,2.
7. Macedo, C.E., Kinet, J.M and Lutts, S., 2001. Aluminum effects on Citric and Malic Acid excretion in roots and calli of Rice Cultivars, R.Bras. Fisiol. Veg.,131:13-23.
8. Rechinger, K.H., 1992. Akademisch Druk- U.Verlagsastalt, Graz. Printed in Austria . Vol.Liliaceae (151/1, 165/2, 170/3).
9. Tian, X., Knapp,A.D., Gibson, L.R. and Struther, R., 2003. Seed Physiology, Production and Technology Response of Eastern Gamagrass seed to Gibberellic Acid Buffered below Its PKa. Crop Science , Low Agriculture Journal No. J-18414. 43: 927- 933. Project No. 3244.
10. Vargas, M.E., 1986. Efecto del Acido Giberelico, 6- Bencil – amino Purina y esttriticacion sobre la germination de semillas de chirimoyo (*Annona cherimola* Mill.)cv. Bronceada. Tesis – Universitad Catolica de Valparaiso, Quillota, Chile.