

اثر تیمارهای رفع خواب بر بذر گونه کهورک (*Prosopis farcta*) جمع آوری شده از اکوسیستم‌های بیابانی و جنگل کاری سمنان

فاطمه شمس الدین^۱، مشکى علیرضا^۲، روانبخش هومن^۳، ملاشاهی مریم^{۴*}

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد رشته جنگلداری، دانشکده کویر شناسی دانشگاه سمنان

۲. ۴. استادیار گروه جنگلداری در مناطق خشک، دانشکده کویر شناسی دانشگاه سمنان

۳. استادیار مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۴/۰۶؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۷/۱۰)

چکیده

کهورک یا جغجغه (*Prosopis farcta*) درختچه‌ای مقاوم به شوری و خشکی، و دارای ویژگی تثبیت نیتروژن است که با ساختار گسترده ریشه خود به حفاظت خاک و کنترل بیابان کمک می‌کند. لذا شناخت بیولوژی این گونه به منظور استفاده آن از در مناطق بیابانی دارای اهمیت است. این مطالعه به بررسی زنده‌مانی و اثر تیمارهای مختلف بر خصوصیات رویشی بذر این گیاه در دو رویشگاه صوفی‌آباد (درختچه‌زار بیابانی) و سوکان (زیر اشکوب جنگل کاری) از توابع شهرستان سمنان پرداخته است. میزان رویش بذرهای جمع آوری شده این گونه از دو منطقه با اعمال ۲۲ تیمارهای مختلف مکانیکی (خراش دهی با کاغذ سنباده) و شیمیایی (اسید سولفوریک، اسید نیتریک، سدیم هیدروکسید) هر یک در سه بازه زمانی ۱۰، ۲۰ و ۳۰ دقیقه و نیز تیمار شاهد در شرایط گلخانه مورد بررسی قرار گرفت. هم‌چنین پارامترهای سرعت رویش بذر، ارتفاع و قطر یقه نونهال‌های رویده، مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان داد که بالاترین میزان رویش بذر و رشد نونهال‌ها در تیمار خراش دهی مکانیکی و سپس تیمار اسید سولفوریک (۹۸ درصد) ۱۰ دقیقه مشاهده شد. میزان رویش در تیمار خراش دهی مکانیکی (کاغذ سنباده) در بذرهای سوکان (۷۱ درصد) به طور معنی داری بیشتر از بذرهای مبدا صوفی‌آباد (۵۷ درصد) بود. در مورد تیمار اسید سولفوریک افزایش مدت زمان اعمال تیمار (از مدت زمان ۱۰ به ۲۰ و ۳۰ دقیقه) سبب کاهش رویش بذور شد (ماکزیمم درصد رویش در تیمار ۱۰ دقیقه ۵۳/۴ درصد در مبدا سوکان و ۲۸/۷ درصد در مبدا صوفی‌آباد). میزان رویش بذرهای اکوسیستم جنگلی سوکان (۵۳/۴ درصد) تحت تیمارهای خراش دهی (اسید سولفوریک ۱۰ دقیقه)، به طور معنی داری بیشتر از بذرهای اکوسیستم بیابانی صوفی‌آباد (۲۸/۷ درصد) بود. نتایج آزمون هدایت الکتریکی نیز نشان داد که بذرهای صوفی‌آباد از کیفیت پایین تری برخوردار هستند. بدین صورت که هدایت الکتریکی بذرهای مبدا سوکان برابر ۳/۳۶ و مبدا صوفی‌آباد برابر ۶/۸۴ بدست آمد.

واژه‌های کلیدی: جوانه‌زنی، اسیدسولفوریک، خراش دهی، خواب بذر، زنده‌مانی، کهورک

Effect of seed breaking dormancy treatments on *Prosopis farcta* L. seed collected from desert and plantation ecosystems of Semnan

F. Shamsodinn¹, A. Moshki², H. Ravanbakhsh³, M. Mollashahi^{4*}

1. MSc of forestry, Faculty of desert study, Semnan University

2, 4. Assistance Prof, faculty of desert study, Semnan University, Semnan, Iran

3. Assistant Prof., Forest research division, Research institute of forests and rangelands, Agricultural research, education and extension organization (AREEO), Tehran, Iran.

(Received: Jun. 27, 2018 – Accepted: Oct. 02, 2018)

Abstract

Prosopis farcta is resistant legume species to salinity and drought, has the capability of nitrogen fixation characterized by extensive root system vegetation structure useful for soil protection. The detailed knowledge of biological processes of this species can be useful for its cultivation on desert land. This study aimed to investigate the effects of different treatments on seed germination and survival of seeds in two regions around Semnan, Sokan (as the understory of pine and black locust plantation) and Soofiabad (as a desert shrub land). The amount of germination of these seeds from two region was estimated by 22 treatments through mechanical (scarification by sand paper) and chemical treatments (sulfuric acid, nitric acid, sodium hydroxide), each treatment in three period of time (10, 20 and 30 minute) and control treatment under greenhouse condition. Furthermore, some parameters such as seed germination speed, height and diameter of seedlings were studied by applying 22 different treatments. The results showed that the highest germination and growth of seedlings were observed under physical scarifying treatment and under Sulfuric acid treatment after 10 minutes. Amount of germination in mechanical treatment (scarification by sand paper) in Sokan seed (71 percent) was more than Sofi abad (57 percent), significantly. Increasing the time of sulfuric acid treatment (from 10 to 30 minute) decreased the germination of seeds (maximum germination in Sokan region in 10 minute treatment was 53.4 and in Sofiabad region was 28.3 percent). The germination rate in Sokan forest ecosystem under scarifying treatment and sulfuric acid (10 minutes) was significantly higher (53.4) than those in desert ecosystem Sufi-Abad (28.7). Moreover, the results of electric conductivity test also showed that the Sufi-Abad had lower quality of seeds. As electric conductivity in Sokan and Sofiabad seed was 3.36 and 6.84, respectively.

Key words: Germination, Sulfuric acid treatment, Scarification, Seed dormancy, Seed survival, *Prosopis farcta*

* Email: Maryam.mollashahi@semnan.ac.ir

محلول‌های تحریک کننده رویش و تناوب‌های نوری و دمایی اشاره نمود (Ghasemi Pirbaloti *et al.*, 2008). اغلب پوسته بذرهای لگوم‌ها بخصوص کهورک دارای موانع فیزیکی و مواد بازدارنده محدود کننده است که از بین بردن خواب بذر از طریق حذف زوائد بذر، خراش‌دهی با استفاده از روش‌های مکانیکی و یا شیمیایی نظیر اسیدسولفوریک یا اسیدنیتریک امکان‌پذیر است (Tavili *et al.*, 2013). هم چنین تیغ‌زنی مکانیکی (Scarification) می‌تواند خواب فیزیکی را از بین ببرد (Baskin *et al.*, 2004).

تحقیقات مشابه روی بذر گیاهانی با پوسته سخت نشان داد که استعمال کاغذ سمباده نیز تاثیر بسزایی بر افزایش جوانه‌زنی بذر این گیاهان دارد. تحقیقات آیدین و اوزن (Uzun and Aydin, 2001)، حاکی از تاثیر مثبت کاغذ سمباده بر شکست خواب و تحریک جوانه‌زنی پاره‌ای از بذور جنس یونجه (*Medicago*) است. همچنین خالقی و همکاران (Khaleghi *et al.*, 2010) در بررسی تاثیر تیمار اسید سولفوریک بر شاخص‌های جوانه‌زنی بذور تمرهندی (*Tamarindus indica* L.) و آکاسیا (*Acacia arabica* (Lam.) Willd) نشان دادند که بذور تمرهندی تیمار شده با اسید سولفوریک ۹۸ درصد بیشترین درصد جوانه‌زنی و بیشترین سرعت جوانه‌زنی را دارد. آلیرو (Aliero, 2004)، با بررسی تیمارهای مختلف اسید سولفوریک با غلظت‌های مختلف بر روی جوانه‌زنی بذر درخت *Parkia biglobosa* (متعلق به خانواده *Leguminosae*) به این نتیجه رسید که بذور خیسانده شده در اسیدسولفوریک ۹۸ درصد به مدت ۳ دقیقه نسبت به سایر تیمارها بالاترین درصد جوانه‌زنی (۵۰ درصد) را به خود اختصاص داد. پاتانه و گرستا و (Patane and Gresta, 2006)، برای شکستن خواب بذر گونه‌ای یونجه و گونه‌ای گون (از تیره *Leguminosae*) نشان دادند که خواب بذر هر دو گیاه توسط پوسته سخت بذر کنترل می‌شود و بهترین تیمار برای از بین بردن خواب بذر آنها خراش‌دهی توسط کاغذ سمباده با دست است.

مقدمه

جفجغه یا کهورک با نام علمی *Prosopis farcta* L. درختچه‌ای است چندساله، از تیره نیام‌داران یا *Fabaceae* که اغلب در مناطق خشک دشتی ایران انتشار دارد. این گیاه متعلق به ناحیه رویشی ایران و تورانی است که در خاورمیانه و از الجزیره تا هندوستان انتشار دارد (Anonymous, 2015). گیاهان جنس *Prosopis* مانند دیگر گیاهان خانواده بقولات دارای ویژگی تثبیت نیتروژن هستند و می‌توانند به افزایش حاصلخیزی خاک کمک کنند (Haris *et al.*, 1998). در مناطق بیابانی کهورک با ساختار ریشه گسترده به حفاظت خاک در برابر فرسایش بادی و آبی کمک می‌کند. علاوه بر این به صورت زیراشکوب در جنگلکاری‌های مناطق خشک (از جمله پارک جنگلی سوکان سمنان) رویش داشته که ضمن حفاظت خاک، باعث ایجاد پوشش سبز و چشم انداز مناسب می‌شود.

خواب بذر یکی از مهم‌ترین مکانیزم‌های بقاء گیاهان به خصوص کهورک است که مانع رویش شده و عملیات کاشت را با مشکل مواجه می‌سازد، نوع خواب ممکن است بواسطه عدم رسیدگی جنین، بازدارنده‌ها، سختی پوسته و یا تلفیقی از آنها باشد. نفوذ ناپذیری پوسته بذر (خواب بیرونی) نسبت به آب در اثر دو فاکتور ژنتیکی و محیطی ایجاد می‌شود (Omidi *et al.*, 2011). بنابراین شکستن خواب بذر جهت موفقیت در میزان رویش این گونه امری ضروریست (Omidi, 2011). خواب بذر به بقا و تکثیر گونه‌های گیاهی از طریق تحمل شرایط نامساعد اقلیمی و خاک کمک می‌کند (Tang *et al.*, 2008). از مهم‌ترین روش‌های شکستن خواب بیرونی بذر که به دلیل سختی زیاد پوسته بذر است می‌توان به خراش‌دهی (مکانیکی و شیمیایی)، و برای خواب درونی بذر که به دلیل وجود عوامل بازدارنده رشد ایجاد می‌شود می‌توان به چینه‌سرمایی (Stratification)، استفاده از هورمون‌ها و

آلومینیومی حاوی ۲۵۰ میلی لیتر آب مقطر، به مدت ۲۴ ساعت و در دمای ۲۴ درجه سانتی گراد غوطه ور شدند و یک ظرف محتوی آب مقطر شده بدون بذر نیز به عنوان شاخصی از کیفیت آب (شاهد) در نظر گرفته شد. دوره ۲۴ ساعت خیساندن بذرها، قابلیت هدایت الکتریکی محلول با استفاده از دستگاه هدایت سنج الکتریکی اندازه گیری شد. میزان هدایت الکتریکی آب مقطر ظرف شاهد در دمای ۲۴ درجه سانتی گراد نیز اندازه گیری و مقدار آن از میزان هدایت الکتریکی هر ظرف کم شد. سپس، میزان قابلیت هدایت الکتریکی به ازای هر گرم وزن بذر برای هر نمونه از تقسیم میزان هدایت الکتریکی برای هر ظرف (میکروزیمنس بر متر) بر وزن نمونه بذر (گرم)، محاسبه شد (Dehghan shoar et al., 2006). بنابراین جهت تعیین میزان زنده ماننی اولیه بذرها^۱ از آزمون هدایت الکتریکی استفاده شد (Ramos et al., 2012).

روش‌های اعمال تیمارهای رفع خواب بذر کهورک

در مطالعه حاضر، جهت شکستن خواب بذر تیمارهایی شامل اسید سولفوریک غلیظ [H_2SO_4 (۹۸ درصد)]، اسیدنیتریک [HNO_3 (۶۵ درصد)]، و سدیم هیدروکسید [$NaOH$ (۶۰ درصد)]، هر یک در بازه‌های زمانی ۱۰، ۲۰ و ۳۰ دقیقه، خراش دهی فیزیکی توسط (کاغذ سنباده) و شاهد برای بذور جمع آوری شده از هر یک از مناطق اعمال شدند. پس از پایان مدت زمان لازم، بذرها از ظرف حاوی اسید خارج و بلافاصله با آب مقطر فراوان شسته شدند. کاشت بذرها در داخل سینی کاشت نشاء پلاستیکی با قطر حفره ۴ سانتیمتر و در شرایط گلخانه انجام شد. در هر حفره از سینی کاشت یک بذر قرار داده شد و برای هر تیمار پنجاه عدد بذر تحت کاشت قرار گرفت. هم چنین برای کشت از خاک پیت ماس ضد عفونی شده استفاده شد. آبیاری توسط آب پاش و هر دو روز یکبار صورت گرفت. بعد از طی مدت ۵۶ روز (مدت زمانی که دیگر نونهال‌های مذکور شادابی خود را از دست دادند) پارامترهایی از قبیل تعداد

رزرخ (Rozrokh, 2002)، در مطالعات خود روی گونه نخود گزارش کرد که آزمون هدایت الکتریکی و سرعت رویش از مناسب‌ترین آزمون‌ها برای ارزیابی قدرت بنيه بذرهای ارقام نخود در آزمایشگاه و مزرعه باشند. هر چه میزان هدایت الکتریکی بیشتر باشد کیفیت بذر پایین تر است. هم چنین عالیوند و همکاران (۱۳۹۲) بیان کردند که آزمون هدایت الکتریکی می تواند شاخص مناسبی برای ارزیابی بنيه بذر باشد.

شناخت دقیق عوامل موثر بر رویش بذر کهورک به عنوان مقدمه‌ای برای شناسایی مراحل زیستی و بیولوژی این گونه به منظور مدیریت آن در اراضی مناطق خشک و بیابانی دارای اهمیت است. هدف از پژوهش حاضر بررسی واکنش رویش این گیاه در برابر تیمارهای مختلف و مطالعه خواب بذرهای کهورک در دو رویشگاه جنگلی (پارک جنگلی سوکان) و بیابانی (صوفی آباد) سمنان است.

مواد و روش‌ها

جمع آوری و آماده‌سازی بذر

گونه کهورک از گیاهان درختچه‌ای بومی استان سمنان است که در منطقه صوفی آباد با جامعه پذیری بالا ظاهر می شود و سیمای درختچه زارهای بیابانی را تشکیل می دهد. این گونه در بخش‌هایی از پارک جنگلی سوکان نیز به صورت زیراشکوب جنگلکاری کاج (*Pinus eldarica* Medw.) و افاقا (*Robinia pseudoacacia* L.) ظاهر شده است. در این تحقیق این دو اکوسیستم متمایز بیابانی و جنگلی به عنوان مبدا جمع آوری بذرها انتخاب شدند.

آزمون هدایت الکتریکی

آزمون بنيه بذر به روش هدایت الکتریکی، ۳ تکرار ۱۰۰ بذری به صورت تصادفی جدا گردید. در ابتدا وزن نمونه‌ها اندازه گیری شد (میانگین وزن بذرهای سوکان ۱۴ گرم و میانگین وزن بذرهای صوفی آباد ۱۱ گرم). سپس نمونه‌ها به صورت جداگانه داخل ظروف در بسته با فویل

۱۶ انجام شد.

نتایج

آزمون بنیه بذر

جدول ۱ نتایج آزمون هدایت الکتریکی را در بذره‌های هر دو منطقه نشان می‌دهد. مشاهده می‌شود که بذره‌های منطقه سوکان از هدایت الکتریکی کمتری نسبت به بذره‌های منطقه صوفی‌آباد برخوردار هستند که نشان‌دهنده کیفیت بهتر بذر آن است.

مقایسه تیمارهای مختلف بر درصد رویش نتایج نشان می‌دهد که در رابطه با درصد رویش و سایر متغیرهای مطالعه شده، اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای مختلف وجود دارد (جدول ۲).

بنابر نتایج بدست آمده، در بین تیمارهای به کار گرفته شده، تیمار خراش‌دهی بالاترین درصد رویش را نسبت به سایر تیمارها در دو منطقه دارا بود (شکل ۱). همچنین بذره‌های پارک سوکان میزان رویش بیشتری از صوفی‌آباد را نشان دادند. از بین تیمارهای شیمیایی، تیمار اسیدسولفوریک در مدت زمان ۱۰ دقیقه بالاترین درصد رویش را داشته است که این میزان نیز برای سوکان به طور معنی‌داری بیشتر از صوفی‌آباد بود. افزایش مدت زمان اعمال تیمار اسید سولفوریک موجب کاهش میزان رویش در هر دو مبدا شد.

بذره‌های جوانه‌زده، ارتفاع نونهال، قطر یقه، درصد جوانه زدن، میانگین زمان لازم برای سبز شدن (MTE)^۱، میانگین سبز شدن روزانه (MDE)^۲ و سرعت سبز شدن روزانه (DES)^۳ اندازه‌گیری و محاسبه شد. اندازه‌گیری قطر یقه توسط کولیس انجام شد. به محض ظهور اولین گیاهچه، شمارش گیاهچه‌های سبز شده آغاز شد و تا زمانی که تعداد گیاهچه‌های سبز شده ثابت گردیدند، شمارش ادامه داشت. میانگین زمان لازم برای سبز شدن (MTE) به عنوان شاخصی از سرعت سبز شدن بذر محسوب می‌گردد. با تقسیم تعداد بذورسبز شده بر تعداد بذور کشت شده $100 \times$ ، درصد سبز نهایی مزرعه (FEP)^۴ به دست آمد.

میانگین سبز شدن روزانه (MDE) شاخصی از سرعت و تعداد گیاهچه سبز شده می‌باشد، که از تقسیم درصد سبز نهایی بر طول دوره‌ی آزمایش بدست می‌آید. سرعت سبز شدن روزانه (DES) بیانگر سرعت رویش روزانه است که عکس میانگین سبز شدن روزانه می‌باشد. این شاخص بیان‌کننده‌ی مدت زمان لازم برای سبز شدن یک تک بذر است و هر چه کمتر باشد سرعت سبز شدن بالاتر است (Ista, 2003). پس از سنجش نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کلوموگروف-اسمیرنوف^۵، برای مقایسه تیمارهای مختلف از آزمون تجزیه واریانس و در صورت معنی‌دار بودن تفاوت، از آزمون Tukey برای مقایسه میانگین‌ها استفاده شد. محاسبات آماری با بکارگیری نرم‌افزار SPSS نسخه

جدول ۱- نتایج آزمون هدایت الکتریکی در بذر گونه کهورک

Table 1- Results of electrical conductivity in *Prosopis farcta* seeds

	بذر سوکان (Soukan Seed)	بذر صوفی‌آباد (Soufi Abad Seed)
هدایت الکتریکی Conductivity of electrical ($\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{g}^{-1}$)	3.36	6.84

1. Mean Time of Emerging
2. Mean Daily Emerging
3. Daily Emerging Speed
4. Final Emergence Percentage
5. ISTA
6. Kolmogorov-smirnov

جدول ۲- میزان آماره F در اثرات متقابل مبدا و تیمار بر فاکتورهای رویشی گونه کهورک

Table 2- Results of F in Mutual effects of region and treatment on *Prosopis farcta* species growth factors

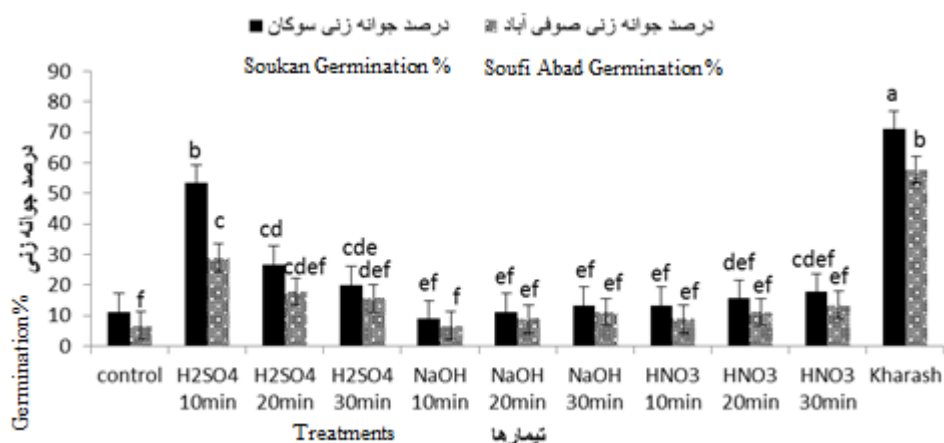
	درصد رویش (Growth %)	ارتفاع نونهال Seedling Height (cm)	قطر یقه Diameter (mm)	MTE	MDE	DES
اثر تیمارهای رویش (Treatments Effect)	46.57 ^{**}	70.04 ^{**}	5.56 ^{**}	14.86 ^{**}	46 ^{**}	10.47 ^{**}
اثر مبدا (Origin Effect)	10.58 ^{**}	102.09 ^{**}	6.23 [*]	12.76 ^{**}	10.81 ^{**}	11.25 ^{**}
اثر تیمار*مبدا (Treatment* Origin Treatment)	0.49 ^{ns}	3.86 ^{**}	0.49 ^{ns}	1.81 ^{ns}	0.46 ^{ns}	0.53 ^{ns}

*معنی داری در سطح ۹۵ درصد، **معنی داری در سطح ۹۹ درصد و ns عدم وجود معنی داری

* Significant in level of 95 % , **Significant in level of 99 % , ns No significant

الکتريکی بذور جمع آوری شده (جدول ۱) قابل قبول به نظر می رسد.

در مجموع همان طور که ملاحظه می شود میزان تاثیر تیمارها بر رویش بذرهای پارک جنگلی سوکان بیشتر از بذرهای صوفی آباد بوده که با توجه به آزمون هدایت



شکل ۱- مقایسه تیمارهای مختلف بر درصد رویش بذرها

Fig 1- Comparison of different treatments on seeds germination

صوفی آباد رشد ارتفاعی بیشتری داشتند.

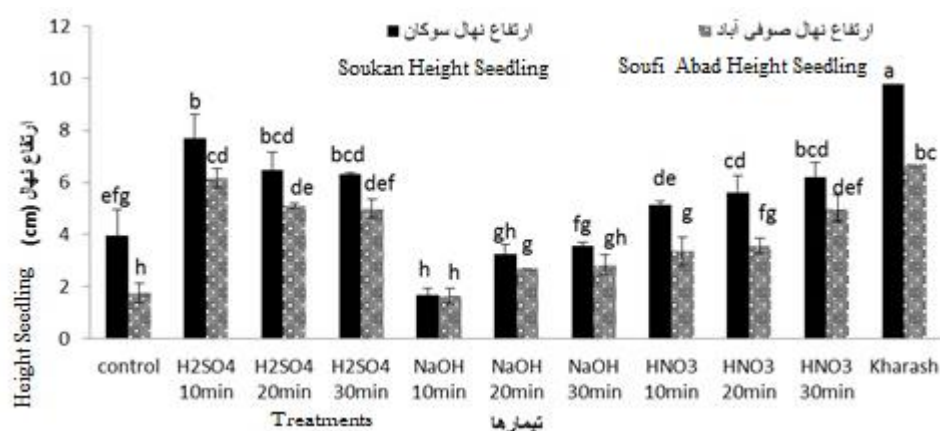
مقایسه اثر تیمارهای مختلف بر قطر یقه نونهال ها

شکل ۳ اثر تیمارهای مختلف بر قطر یقه نونهال های کهورک را نشان می دهد. همان طور که ملاحظه می شود، نونهال های هر دو منطقه سوکان و صوفی آباد پس از اعمال تیمار خراش دهی بالاترین قطر یقه را نشان دادند. اگرچه اختلاف معنی داری در میان دو منطقه و همچنین در بین

مقایسه اثر تیمارهای مختلف بر ارتفاع نونهال ها

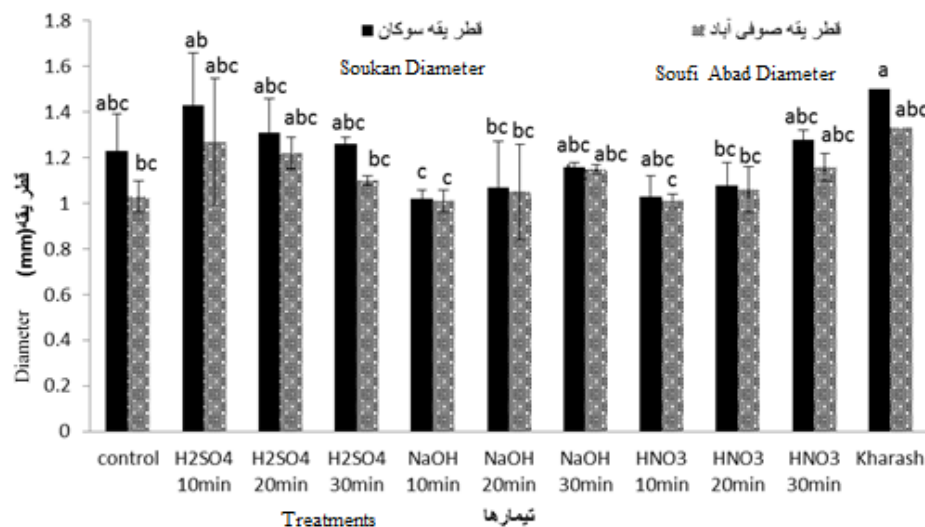
ارتفاع نونهال در هر دو منطقه توسط تیمار خراش دهی و اسیدسولفوریک ۱۰ دقیقه افزایش یافت که به طور معنی داری نسبت به شاهد و دو تیمار دیگر بیشتر بودند (شکل ۲). در رابطه با تیمار اسید نیتریک و سدیم هیدروکسید، با افزایش مدت زمان خیساندن بذور در این تیمارها ارتفاع نونهال ها افزایش داشتند. در کل نونهال های حاصل از بذرهای پارک جنگلی سوکان نسبت به

تیمار خراش‌دهی با برخی از تیمارهای دیگر از جمله شاهد و اسیدسولفوریک وجود نداشت.



شکل ۲- مقایسه تیمارهای مختلف بر ارتفاع نونهال کهورک

Fig 2- Comparison of differernt treatments on seedling hieght



شکل ۳- مقایسه تیمارهای مختلف بر قطر یقه کهورک

Fig 3- Comparison of differernt treatments on diameter of seedling

تیمار شاهد بوده است بذره‌های منطقه سوکان نسبت به صوفی‌آباد در زمانی کوتاه‌تر رشد داشتند. در تیمار شیمیایی اسیدسولفوریک، با افزایش مدت زمان اعمال تیمار، زمان سبز شدن افزایش یافت درحالی‌که در تیمارهای سدیم هیدروکسید و اسیدنیتریک، با افزایش مدت زمان، میانگین زمان برای سبز شدن در هر دو منطقه کاهش یافت.

مقایسه اثر تیمارهای مختلف بر میانگین زمان

برای سبز شدن بذرها

جدول ۳ میانگین پارامترهای MTE, MDE, DES را هریک از تیمارهای مورد مطالعه نشان می‌دهد. براساس نتایج به دست آمده، کمترین زمان برای سبز شدن بذرها با اختلاف معنی‌دار مربوط به تیمار خراش‌دهی با کاغذ سنباده (خراش‌دهی فیزیکی) و بیشترین زمان مربوط به

جدول ۳- میانگین پارامترهای MTE, MDE, DES را هر یک از تیمارهای مورد مطالعه.

Table 3- Mean of MTE, MDE, DES parameters in each treatment

تیمارها (Treatments)	مبدا (Origin)	کنترل (Control)	کربان (Scarification)	HNO ₃ (30min)	HNO ₃ (20min)	HNO ₃ (10min)	NaOH (30min)	NaOH (20min)	NaOH (10min)	H ₂ SO ₄ (30min)	H ₂ SO ₄ (20min)	H ₂ SO ₄ (10min)
میانگین زمان سبز شدن (MTE)	سوکان Soukan	55.33	46.56	50.66	51	55	50.5	51.11	52	50.55	50.1	49.02
	صوفی آباد Soufi Abad	56	46.62	50.72	52.66	55.66	50.66	51.33	54	54.88	54.6	52.76
میانگین سبز شدن روزانه (MDE)	سوکان Soukan	0.19	1.26	0.31	0.27	0.23	0.23	0.19	0.15	0.35	0.47	0.95
	صوفی آباد Soufi Abad	0.11	1.3	0.23	0.19	0.15	0.19	0.15	0.11	0.25	0.31	0.51
سرعت سبز شدن روزانه (DES)	سوکان Soukan	5.9	0.78	2.1	3.8	4.3	5.4	5.9	7.5	3.1	2.22	1.06
	صوفی آباد Soufi Abad	9.09	0.97	4.3	5.6	7.4	5.9	7.5	9.09	3.8	3.3	1.9

ناشی از سخت پوستی و به عبارتی عدم نفوذپذیری پوسته نسبت به آب است و خراش دهی مکانیکی با سنباده را بهترین تیمار برای برطرف شدن آن ذکر کردند. بخت آور و امید (Bakhtavar and Omid, 2014)، نیز در مقایسه تیمار خراش دهی مکانیکی و آب جوش بر رویش بذر کهورک تیمار خراش دهی با کاغذ سمباده را اثربخش تر دانسته اند. نتایج تحقیقات اولموز و گاکتورک (Olmuz and Gukturk, 2009)، روی گونه ای دغدغک (*Colutea armena* Boiss. & A.Huet) نشان می دهد که تیمار اسید سولفوریک، بیشترین تأثیر را روی درصد جوانه زنی بذرها داشته است.

هم چنین نتایج این بررسی نشان داد که در هر دو منطقه، افزایش مدت زمان تیمار اسید سولفوریک اثر منفی روی میزان رویش بذر داشت، زیرا افزایش مدت زمان اسید سبب آسیب به جنین بذرها شده بود. اما اسید نیتریک (۶۵ درصد) و سدیم هیدروکسید (۶۰ درصد) هر دو با افزایش مدت زمان تیمار، سبب افزایش رویش بذرها در هر دو منطقه شدند. در این راستا تیمار اسید نیتریک نسبت به سدیم هیدروکسید نتایج بهتری را در پی داشته است. که از این نظر با نتایج رضانی (Ramezani, 2010)، در

هم چنین تیمار خراش نسبت به بقیه تیمارها بیشترین میزان را در میانگین سبز شدن روزانه داشته و این میزان در منطقه سوکان بهتر از صوفی آباد بود. شاخص سرعت سبز شدن روزانه را در هر دو منطقه نشان می دهد. هر چه این شاخص کمتر باشد سرعت سبز شدن بالاتر است (Ista, 2006).

بحث

نتایج تحقیق حاضر با نتایج بدست آمده از تحقیق اورتگا باس و همکاران (Ortega Baes et al., 2002) بر روی بذور گونه ای کهور (*Prosopis ferox* Griseb) مبنی بر اینکه تیمارهای شیمیایی (اسید سولفوریک) و مکانیکی (خراش دهی) سبب بالاترین میزان جوانه زنی در گونه کهور شده است، مطابقت دارد. تحقیقات مشابه روی بذر گیاهان خانواده نیام داران (*Fabaceae*) نشان داد که استعمال کاغذ سمباده تأثیر بسزایی بر افزایش جوانه زنی بذر این گیاهان دارد. عیسوند و همکاران (Eisavand et al., 2006)، در مطالعه ای جهت یافتن علت خواب بذر گونه ای گون (*Astragalus siliquosus* Boiss) متوجه شدند که حدود ۹۵ درصد از خواب این گونه

مطالعه‌ای روی کیفیت بذر ماش (*Vigna radiate L.*) دریافتند که تأمین آب کافی و تراکم مناسب بوته برای تولید بذرها با کیفیت بالا ضروری است. به‌طور کلی به نظر می‌رسد که عوامل محیطی در هنگام رشد گیاهان مادری در مناطق مختلف در هنگام پر شدن دانه‌ها و رسیدگی آنها بر قدرت گیاهچه‌ها اثرگذار بوده و به تبع آن با تولید بذرها درشت تر گیاهچه‌های بزرگتری را به همراه داشتند (Norhoseini, 2014). دمای زیاد باعث تولید بذرها کوچک می‌شود و پوسته بذر تغییر ماهیت می‌دهد. این موضوع باعث افزایش میزان بذرها سخت در بقولات و افزایش بیماری‌های بذری می‌شود (Beigy, 2010). کیفیت بذر می‌تواند عملکرد گیاهان زراعی را به دو طریق تحت تأثیر قرار دهد. بذوری که کیفیت بالایی دارند، درصد رویش و به تبع آن، درصد سبز شدن بالایی نیز دارند. معمولاً میانگین مدت زمان جوانه‌زنی همبستگی بسیار بالایی با کیفیت بذر دارد. به طوری که هر چقدر مقدار عددی میانگین مدت زمان جوانه‌زنی کوچکتر باشد کیفیت بذر بهتر خواهد بود (Omidi, 2011). بنابراین، گیاهچه‌ها سریع تر استقرار پیدا می‌کنند و قوی تر نیز خواهند بود که نتایج بدست آمده از سوکان بیانگر این واقعیت است. دیگر آن که، بوته‌های حاصل از بذور با کیفیت، دارای سرعت رشد بیشتر هستند که به طور مستقیم بر عملکرد تأثیر دارد (Ghassemi-Golezani, 2008). وضعیت خاکشناسی و تأثیر جنگلکاری بر خاک نیز از عوامل موثر است که برای پژوهش‌های آینده توصیه می‌شود.

نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که برای از بین بردن سختی بذر کهورک اعمال تیمار خراش‌دهی مکانیکی (کاغذ سنباده) و پس از آن خراش‌دهی شیمیایی (اسیدسولفوریک ۱۰ دقیقه) بهترین نتیجه را حاصل می‌کند. همچنین نونهال‌های بذرها پایه‌های کهورک با

بررسی تاثیر تیمارهای HNO₃ و NaOH در مدت‌های ۵ و ۱۰ دقیقه روی بذرها کهورک جنوب استان تهران مطابقت دارد. همان‌طور که تیمار خراش‌دهی توسط سنباده و اسیدسولفوریک ۱۰ دقیقه باعث افزایش درصد رویش شدند، ارتفاع نونهال‌ها نیز پس از اعمال این دو تیمار در هر دو منطقه افزایش بیشتری را نشان داد. انصاف جو (Ensafjo, 2014)، طی آزمایشی بر روی بذر درختچه پنج انگشت (*Vitex L.*) به منظور بررسی اثر تیمارهای اسیدسولفوریک و خراش‌دهی بر روی صفات مختلف گیاهچه، نشان داد که هر دو تیمار، نتایج مثبتی بر شکستن خواب بذر و میانگین ارتفاع نونهال‌ها داشتند.

نتایج به دست آمده از زمان سبز شدن بذرها پس از اعمال تیمارهای مختلف با نتایج رویش هم سو بوده اند به نحوی که کمترین زمان سبز شدن مربوط به تیمار خراش‌دهی و بیشترین زمان مربوط به تیمار شاهد بوده است. همچنین بنا بر مطالعات انجام شده در این راستا تیمارهای خراش‌دهی با بالاترین درصد رویش، از بیشترین سرعت رویش نیز برخوردار بودند. باربوزا و همکاران (Barbosa, 2005)، گزارش کردند که با خراش‌دهی شیمیایی و مکانیکی درصد رویش و سرعت اولیه رویش به طور معنی‌داری افزایش یافت.

نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که میزان رویش بذرها پارک جنگلی سوکان بیشتر از بذرها صوفی‌آباد بوده و این اختلاف برای تیمارهای خراش‌دهی و اسیدسولفوریک ۱۰ دقیقه، معنی‌دار بوده است. همچنین زمان رویش بذرها سوکان کوتاه‌تر از صوفی‌آباد بوده و نونهال‌های حاصل از بذرها سوکان از رشد ارتفاعی و قطری بیشتری در مقایسه با صوفی‌آباد برخوردار بوده‌اند. بر این اساس با توجه به نزدیکی و شرایط اقلیم و توپوگرافی یکسان دو منطقه، می‌توان میکروکلیمای جنگلی، ایجاد تاج پوشش هر چند تنک درختی، کاهش تبخیر، آبیاری و نیز نبود اثرات منفی ناشی از تردد و چرای دام را از عوامل موثر بر افزایش کیفیت بذرها سوکان دانست. فرهنگ‌آبریز (Farhangi abriz, 2015)، در

مبدا زیراشکوب پارک جنگلی در مقایسه با ریختار درختچه‌زار بیابانی، رویش بیشتری نشان دادند.

Reference

منابع

- Aliero, B.L., 2004.** Effect of sulphuric acid, mechanical scarification and wet heat treatments on germination of seeds of African *Locus bean tree*, *Parkia biglobosa*. African J. of Biotechnol. 3(3):179-181.
- Alivand, R., R. Tavakol Afshari, and F. Sharifzadeh. 2013.** Germination presses analysis of *Brassica napus* and prediction of seed deterioration in different condition of seed storage, Ir. J. field Crop Sci. 44(1): 69-83.
- Anonymous, 2015.** Plants Database, Natural Resources Conservation Service, USDA, plants.sc.egov.usda.gov, USA.
- Aydin, I., and F. Uzun, 2001.** The effects of some applications on germination rate of Gelemen Clover seeds gathered from natural vegetation in Samsun. Pakistan J. Biol. Sci. 4:181-183.
- Bakhtavar, Z., and H. Omid, 2014.** The effect of hot water treatment and mechanical abrasion on seed germination of medicinal plants *Prosopis (Prosopis farcta L.)*, First Int. Conf & the 13th National Conf. of Crop Sci., Crop & seed Sci. & Tech. Conf., 26-28 Agust 2014. Iran.
- Barbosa, D., M.O. Gealdo, M. Alvarenga, E. Matovani, and F.D. Sants, 2005.** Effect of acid scarification and different temperatures on physiological quality of *Strelitzia reginase* seeds. Rev. Bras. Sementes. 27: 71-77.
- Baskin, C.C., and J.M. Baskin, 1998.** Seeds, Ecology and Evolution of Dormancy and Germination. Academic Press, New York.
- Baskin, C.C., P. Milberg, L. Andersson, and J.M. Baskin, 2004.** Germination ecology of seeds of the annual weeds *Capsella bursapastoris* and *Descurainia Sophia* originating from high northern latitudes. Weed Res. 44:60-68.
- Beigy, T., 2010.** Effect of position on the mother plant seeds on seed quality chickpea cultivars limited irrigation conditions. M.Sc. thesis, Fac. Agric, Tabriz Univ, Iran. (In Persian)
- Dehghan shoar, M., A. Hamidi, and S. Mobaser, 2006.** Evaluation of methods of seed vigor. First Edition. Agricultural Education. (In Persian)
- Eisavand, H.R., H. Madah Arefi, and R. Tavakol-Afshari, 2006.** Effects of Various Treatments on Breaking Seed Dormancy of *Astragalus siliquosus*. Seed Sci. Technol. 34(3): 747-752.
- Ensafjo, M., 2013.** Evaluation of methods of breaking dormancy shrub Vitex. National Conf of passive defense in the agric sector, Gheshm, 21 Novamver 2013. Iran. (In Persian)
- Farhangi abriz, S., 2015.** Changes in density, performance and quality of mung bean seeds and different irrigation treatments. M.Sc. thesis, Fac. Agric. Tabriz Univ, Iran. (In Persian)
- Ghaderi, FA, B. Kamkar, and A. Soltani, 2008.** Principles of seed science and technology. ACECR-Mashahad. (In Persian)
- Ghasemi Pirbaloti, A., A. Golparvar, M. Riahi dehkordi, and M. Navid, 2008.** The effect of different treatments on seeds dormancy and germination of five species of medicinal plants of Chahar Mahal and Bakhteyari Prov. J. Construction 74:185-192. (In Persian)
- Ghassemi-Golezani, K., B. Dalil, A. Muhammadi-Nasab, and S. Zehtab-Salmasi, 2011.** Response of chickpea cultivars to water deficit in the field. Notulae Botanicae Horti Agrobotanica Cluj-Napoca. 36: 25-28.
- Harris, P.J.C. N.M. Pasiecznik, M. Bradbury, and L. Ramfrez, 1998.** Problems and potentials of *Prosopis*. Pp: 277-293. In: H.D.V. Prendergast, N.L. Etkin, D.R. Harris, and P.J. Houghton (Eds.). Plants for food and medicine, Royal Botanical Gardens, Kew, UK.
- ISTA. 2003.** Hand book for seedling evaluation (3rd.ed). Int. Seed Testing Assosiation. Zurich, Switzerland.
- Khaleghi, A., A. Dehghan, and N. Moalemi, 2010.** Sulfuric acid and water-heating effects on seed germination indices *Tamarindus indica* and *Acacia Arabica*, Ir. Horticultural Sci. J, 3: 20- 27. (In Persian)

- Mozaffarian, V., 2005.** Trees and shrubs Iran, Farhange Moaser Publis, Tehran, Iran.391-392 (In Persian)
- Norhoseini niyaki, S., 2014.** Evaluation of potassium leakage and electrical conductivity tests in the evaluation of peanut seed vigor produced in Astaneh Ashrafieh. *Crop, J.* 5(1): 93-118. (In Persian)
- Olmez, Z. and A. Gokturk, 2009.** Effects of Cold Stratification, Sulphuric Acid, Submersion in Hot and Tap Water Pretreatments in the greenhouse and open field conditions on Germination of Bladder-Senna (*Colutea armena* Boiss. and Huet.) Seeds, *Seed Sci. Tech.* 35(2): 266-271.
- Omidi, H., 2011.** The effect of hormone salicylic acid and scarification on germination characteristics and proline content, soluble protein and carbohydrates seedling (*Prosopis farcta* L.) under saline conditions. *Range and Desert Res Ir. J.* 4: 608-623. (In Persian)
- Omidi, H., P.F. Movahedi and P.SH. Movahedi, 2011.** Effects of hormone salicylic acid and scarification on germination characteristics and proline content, protein and carbohydrate solution *Prosopis* seedlings (*Prosopis farcta*) in saline conditions. *Ir. J. Range and Desert Res.* 4(18):359-369. (In Persian)
- Omidi, H., A. Soroushzadeh, A. Salehi, and FD. Ghezeli, 2005.** Rapeseed Germination As Affected By Osmoprining Pretreatment. *Agric. Sci. Technol.* 19 (2): 125 - 36.
- Ortega Baes, P.o. de M.L. Viana, and S. Suhring, 2002.** Germination in *Prosopis ferox* seeds: effects of mechanical, chemical and biological Scarificators. *J. Arid. Environ.* 50:185-189.
- Patane, C., and F. Gresta, 2006.** Gearmination of *Astragalus hamosus* and *Medicago orbicularis* as affected by seed-caot dormancy breaking techniques. *J. Arid Enviro.* 67,165-173.
- Ramezani, S., 2010.** Effect of physical and chemical treatments on seed Germination and Dormancy breaking of *prosopis farcta*. *Inter J. Natural and Engin sci,* 4 (1): 45-48.
- Ramos, K.M., J.M. Matos, R.C. Martins, and I.S. Martins, 2012.** Electrical Conductivity Testing as Applied to the Assessment of Freshly Collected Kielmeyera coriacea Mart. Seeds, *Int Scholarly Res Net,* 1-5.
- Rozrokh, M., K. Ghasemi Golozani, and A. Javanshir, 2002.** Relationship between seed vigor and field performance in Chickpea (*Cicer arietinum* L.) *Agric. Res. Seed and Plant Improvement Ins,* 18(2):156-169.
- Shoukurullaev, S.P and I.K. Khamdamov, 1976.** Uniform germination of (*Glycyrrhiza glabra* L.) seeds. (Abstr.) *Hort. Abst.* 47:5923.
- Sohani, M., 1999.** Seed certification. Guilan University Press, 160 pp. (In Persian)
- Tang, D.S., M. Hamayun, Y.M. Ko, Y.P. Zhang, S.M. Kang, and I.J. Lee, 2008.** Role of red light. Temperature, stratification and nitrogen in breaking seed dormancy of (*Chenopodium album* L.) *J. Crop Sci and Biotech.* 11, 199-204.
- Tavili, A., M. Abasi Khaleki, and M. Moameri, 2013.** Effect of different treatment on breaking seed dormancy and germination and some charecteries of *Astragalus gossypinus*, *Ir.J Seed.Sci.Tec,* 1(1); 64-72