اثر تیمارهای مختلف بر شکست خواب و تحریک جوانه‌زنی بذر گونه زرشک معمولی (*Berberis vulgaris* L.)

سهیل حسین‌زاده[۱]، جلال محمودی[۲*]، بهرام ناصری[۳]

[۱]کارشناسی‌ارشد، گروه مرتعداری، دانشکده کشاورزی، واحد نور، دانشگاه آزاد اسلامی، نور، ایران

[۲]دانشیار، گروه منابع طبیعی، دانشکده کشاورزی، واحد نور، دانشگاه آزاد اسلامی، نور، ایران

[۳]کارشناسی‌ارشد، مرکز بذر درختان جنگلی خزر، سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیرداری کشور، آمل، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱/۲۰ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۵/۲۹

چکیده

به‌دلیل ارزش بالای دارویی، غذایی، جلوگیری از فرسایش خاک و استفاده در طراحی فضای سبز، بذر گونه زرشک معمولی از مبدأ کلاردشت مورد مطالعه قرار گرفت. بذرها تحت تاثیر تیمارهای اسیدسالیسلیک، اسیدجیبرلیک، اسیداسکوربیک و پراکسید هیدروژن قرار گرفت و شاخص‌های جوانه‌زنی (درصد، سرعت، زمان شروع) و شاخص بنیه ارزیابی شد. کلیه آزمایش‌ها بر اساس طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا گردید. براساس نتایج تحقیق، بذر زرشک معمولی، تحت تاثیر تیمارهای اسید آسکوربیک، اسیدسالسیلیک و پراکسید هیدروژن تقریبا تمامی ویژگی‌های فیزیولوژیک در مقایسه با شاهد نتیجه بهتری حاصل شد. ولی در تیمار اسید جیبرلیک با افزایش غلظت، میزان رشد و جوانه‌زنی افزایش یافته و در غلظت ۱۰۰۰ قسمت / میلیون بهترین نتایج حاصل شد. تیمارهای اسید اسکوربیک با غلظت ۲۰۰ میلی‌گرم/ لیتر کمترین میزان جوانه‌زنی و رشد را نشان داده است و به‌عنوان ضعیف‌ترین تیمار می‌باشد. بنابراین بجز اسید جیبرلیک، تمامی تیمارها، به‌عنوان عامل بهبود دهنده جوانه‌زنی و استقرار تحت تنش‌های محیطی مناسب نبودند. اما تیمار اسید جیبرلیک با غلظت ۱۰۰۰ قسمت/ میلیون می‌تواند تیمار مناسبی در بهبود جوانه‌زنی باشد. بنابرین پیشنهاد می‌شود بدلیل ارزش بالای دارویی این گونه، سایر تیمارها به‌منظور شکست خواب در این گونه آزمایش گردد، تا بهترین و مقرون به صرفه‌ترین تیمار انتخاب و اجرایی گردد.

واژه‌های کلیدی: اسید جیبرلیک، جوانه‌زنی، خواب بذر، زرشک معمولی.

مقدمه

تیره زرشک شامل ۱۵ جنس و ۶۵۰ گونه است که بیشتر در مناطق معتدله نیمکره شمالی پراکنده‌اند (Ahrendt, 1961). گیاهان این خانواده شامل درختچه‌های همیشه سبز و نیمه سبز (خزان‌کننده) هستند که در محدوده وسیعی از شرایط اکولوژیکی رشد می‌کنند (Kafi et al., 2004; Ebadi et al., 2010). زرشک معمولی در بین انواع گونه‌های این جنس از نظر اقتصادی دارای اهمیت بیشتری است و انواع زرشک‌های بی‌دانه از آن به‌دست می‌آید. روش اصلی تکثیر زرشک از طریق بذر است.

بذرها شاید جزء پیشرفته‌ترین ساختارهای حیاتی مهندسی طبیعت باشند که در مسیر تحول گیاهی در خشکی‌ها تغییرات زیادی را در جهت ادامه بقاء متحمل شده‌اند (Khosravi, 1996). بذر مهمترین عامل تکثیر، احیا، اصلاح نژاد گیاهان و حفظ ذخایر توارث گیاهی بوده و در انتشار و استقرار گیاه در مناطق مختلف، حفظ و بقای نسل گیاه در شرایط سخت و طولانی

*نویسنده مسئول: j_mahmoudi2005@yahoo.com

مدت، نقش بسزایی دارد (Copeland and Miller, 2008). بذر منشاء تولیدات گیاهی است و بدینوسیله ارزش غذا به مقدار زیادی به کیفیت بذر بستگی دارد، با توجه به وسعت زیاد کشور و اهمیت اصلاح و احیا جنگل‌ها و مراتع فقیر و متوسط و همچنین جلوگیری از بیابان زایی همه ساله مبالغ زیادی صرف خرید بذر به عنوان ابتدایی‌ترین و مهم‌ترین ماده مورد نیاز برنامه‌های حفاظتی و احیایی جهت بذرکاری و بذرپاشی می‌شود، در حالی‌که این سرمایه‌گذاری باید با اطلاع کافی از کیفیت بذر، قوه نامیه، درجه خلوص و دمای مناسب رویش، نحوه انبارداری و غیره باشد. لازم به توضیح است که بذر اغلب گونه‌ها به جهت سازگاری اکولوژیکی با شرایط محیطی دارای انواع خواب می‌باشند، چنین پدیده‌ای ضمن اینکه برای حفظ بقاء و ذخیره ژنتیکی گیاهان ضروری است، می‌تواند سبب بروز مشکل در تکثیر گیاهان شود به‌طوری‌که بذر بسیاری از گیاهان حتی در صورت واقع شدن در شرایط محیطی مناسب قادر به جوانه‌زنی نیستند، بنابراین شناخت عوامل اکوفیزیولوژیکی موثر بر خواب و ایجاد شرایط بهینه برای جوانه‌زنی بذر گیاهان جهت تولید و پرورش آنها یک امر ضروری است (Ghasemi et al., 2007). خواب بذر یک ساز و کار کلیدی جهت بقای گیاهان در محیط رشد طبیعی می‌باشد. تحقیقات نشان داده که خواب بذر ناشی از عوامل مختلفی است که از مهم‌ترین آنها می‌توان به کمبود هورمون‌های تحریک کننده جوانه‌زنی و عوامل شیمیایی بازدارنده موجود در پوسته بذر اشاره نمود (Copeland and Miller, 2008). رهایی که منشاء خواب آنها درون جنین است به تیمارهای محیطی و شیمیایی مانند نور، دما، ذخیره سازی و برخی هورمون‌ها مانند جیبرلیک اسید برای رفع خواب نیاز دارند (Adkins et al., 2002). همچنین براساس تعاریف بین‌المللی آزمون بذر منظور از جوانه‌زنی بذر، قابلیت بذر در تولید ریشه‌چه و ساقه‌چه می‌باشد. آزمون جوانه‌زنی در شرایط آزمایشگاه به عنوان یک شاخص کیفی در ارزیابی بذرها و گیاه‌چه‌های مولد آنها در شرایط آزمایشگاهی و مزرعه‌ای است. فرآیند جوانه‌زنی معمولاً تحت تأثیر عوامل هورمونی و محیط (رطوبت، درجه حرارت، اکسیژن و نور) قرار می‌گیرد (Alizadeh and Isavand, 2004). سخاوتی و همکاران (Sekhavati et al., 2011)، در تحقیقی تحت عنوان بررسی اسید جیبرلیک همراه با سرمادهی به منظور رفع خواب و افزایش جوانه‌زنی بذر بدون پوسته و با پوسته محلب نشان دادند که بیشترین درصد جوانه‌زنی در تیمار بذرهای بدون پوسته تیمار شده با غلظت ۱۰۰۰ قسمت در میلیون و کمترین درصد جوانه‌زنی در تیمارهای شاهد، ۲۰۰ و ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام با پوسته مشاهده شد. کافی و همکاران (kafi et al., 2010)، در پژوهشی بیان کردند که پیش تیمار با اسید سالسیلیک باعث بهبود خصوصیات جوانه‌زنی و گیاهچه‌های گونه خار مقدس تحت شرایط شوری شد، ولی در مورد گونه کاسنی این بهبود در پیش تیمار با اسید جیبرلیک رخ داد. صابری و همکاران (Saberi et al., 2010) در تحقیق خود دریافتند که پرایمینگ بذرها با محلول اسید سالیسیلیک ۳۰۰ میلی‌گرم درلیتر موجب جوانه‌زنی بهتر در مقایسه با سایر محلول‌ها شد و افزایش درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی را در پی داشته است. مظاهری و همکاران (Mazaheri et al., 2008) طی پژوهشی تحت عنوان بررسی سه فاکتور سالیسیلیک اسید، تنش خشکی و اتیلن و اثر متقابل آنها بر جوانه‌زنی بذر کلزا اعلام داشتند که اسید سالسیلیک به‌طور معنی‌داری باعث بهبود صفات درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و طول ساقه‌چه بذر کلزا در شرایط تنش خشکی نسبت به شاهد می‌شود. لازم به ذکر است که اسید سالسیلیک و مشتقات آن از جمله ترکیبات جدیدی هستند که به منظور بهبود جوانه‌زنی و سرعت آن به‌عنوان فیتوهورمون در برخی گیاهان عمل کرده و اخیرا مورد توجه زیادی قرار گرفته‌اند. قاسمی پیربلوطی و همکاران (Ghasemi pir balouti, 2007) در تحقیقی تحت عنوان بررسی اثر تیمارهای مختلف در شکستن خواب و تحریک جوانه‌زنی بذر پنج گونه گیاه دارویی منطقه چهارمحال و بختیاری اعلام داشتند که اثر تیمارهای مختلف بر درصد جوانه‌زنی بذر گونه‌های دارویی زوفا، بومادران، آویشن و انیسون ($p<0.01$) معنی‌دار بود. در بین این تیمارها نیترات پتاسیم با غلظت ۰/۲ درصد و اسید جیبرلیک با غلظت ۵۰۰ قسمت در میلیون بیشترین اثر مثبت را بر شکستن خواب و جوانه زنی بذر

گونه‌های آویشن دنایی، زوفا و بادیان رومی داشتند. اشتری و همکاران (Ashtari et al., 2013) به بررسی تکنیک‌های شکستن خواب بذر و جوانه‌زنی در گیاه دارویی *Ducrosial anethifolia* پرداخت و اعلام نمود که استفاده از اسید جیبرلیک با درجه حرارت پایین نسبت به استفاده از تیمار اسید جیبرلیک به تنهایی برای شکستن خواب بذور مورد مطالعه موثرتر بود. در قوانین ایستا[1] (ISTA, 2008)، به‌منظور تحریک جوانه‌زنی بذر گونه‌های مختلف از پراکسید هیدروژن یک درصد استفاده می‌شود. فینچ ساوج و لوبنر متزگر (Finch-Savage and Leubner-Metzger, 2006) طی مطالعات ژنتیک و فیزیولوژی گیاهی نشان دادند که هورمون‌های آبسیزیک اسید و جیبرلین‌ها نقش مهمی در تنظیم خواب و جوانه‌زنی بذر بر عهده دارند. کاتزمن و همکاران (Katzman et al., 2001) نشان دادند که استفاده از غلظت سه درصد از پراکسید هیدروژن می‌تواند موجب افزایش جوانه‌زنی بذر در گونه اسفناج شود. همچنین تحقیق قاسمی پیربلوطی و همکاران (Ghasemi pir balouti, 2007) نشان می‌دهد که اسید جیبرلیک در موقع جوانه‌زنی باعث تولید آنزیم آلفا آمیلاز می‌شود. همچنین نتایج پژوهش صابری و طویلی (Saberi and Tavili, 2010) و شاکری و همکاران (Shekari et al., 2010) نشان می‌دهد که تیمار با اسید سالسیلیک اثر مثبت بر اوج سرعت جوانه‌زنی بذر زرشک معمولی دارد. با توجه به ارزش بالای دارویی گونه زرشک به‌خصوص کاربرد آن در تنظیم قند، چربی و فشار خون و همچنین کاربرد وسیع آن در صنایع غذایی، سبب بهره‌برداری شدید از این گونه شد به طوری که ادامه حیات آن با خطر مواجه است، نظر به اینکه این گونه عمدتا در اراضی بالادست و در زمین‌های شیب‌دار مستقر است و نقش مهمی در جلوگیری از فرسایش خاک به عهده دارد و نیز با توجه به طولانی بودن خواب این گونه، تسریع در شکست خواب و انتخاب تیمارهای مناسب برای آن می‌تواند نقش مهمی در تجدید حیات و استقرار بعدی و حتی بومی‌سازی گونه برعهده گیرد. همچنین لازم به یادآوری‌ست که زرشک از جمله گونه‌های با ارزش در فضای سبز است که از آن در فضای سبز شهری نیز استفاده می‌شود، بر این اساس نتایج مطالعه حاضر می‌تواند در ابعاد چندگانه مورد استفاده قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

روش تحقیق: زرشک معمولی درختچه‌ای است به ارتفاع ۳ تا ۶ متر، شاخه‌ها شکننده و در جوانی به رنگ زرد ارغوانی و یا قرمز مایل به قهوه‌ای و از یک سال به بالا قهوه‌ای و به تدریج خاکستری و سپس سیاه و متورق می‌شود. میوه‌ها مجتمع و میوه سته مانند به صورت خوشه‌های آویخته بیضی یا شبه بیضی به طول ۶ تا ۱۲ میلی‌متر و قطر ۶ تا ۹ میلی‌متر است (Kafi et al., 2004). بذر زرشک معمولی از مبدأ ارتفاعی ۱۲۰۰ متر از سطح دریا در منطقه کلاردشت در دامنه شمالی البرز در سه مرحله زمانی و به‌طور تصادفی از ده پایه مختلف هر یک به مقدار ۱۰۰ گرم بذر ناخالص جمع‌آوری شد، پس از انتقال بذرها به آزمایشگاه و انجام عملیات خالص‌سازی و تهیه نمونه مورد عمل، براساس مقررات انجمن بین‌المللی آزمون بذر (ISTA, 2008) نسبت به تعیین ویژگی های فیزیولوژیکی بذر (جداول ۱ و ۲) اقدام گردید.

روش تجزیه و تحلیل اطلاعات

کلیه آزمایش‌ها بر اساس طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار از هر تیمار اجرا گردید، پس از گردآوری داده‌ها، ابتدا نرمال بودن آن‌ها با آزمون کولموگروف-اسمیرنوف بررسی شده و آنگاه مقایسه کلی، با تجزیه واریانس و مقایسه‌های چندگانه با آزمون دانکن و با کمک نرم‌افزار SPSS ver. 18 انجام شد.

1. ISTA,2008

ویژگی‌های فیزیولوژیکی بذر

جدول ۱: نحوه محاسبه ویژگی‌های جوانه‌زنی بذر

صفات مورد بررسی	فرمول	منبع
درصد جوانه‌زنی ($TG\%$)	جوانه‌زنی کل بر حسب درصد	(Panwar-Bhardwaj, 2005)
سرعت جوانه‌زنی (تعداد/ روز)	$GS = \sum(\frac{n}{DSS})$	(Panwar-Bhardwaj,2005)
طول ریشه‌چه (PL) و ساقه‌چه (RL) به میلی‌متر	اندازه‌گیری طول گیاهچه به روش لِخ و کاریوال (۱۹۹۳)	(Panwar-Bhardwaj, 2005)
شاخص بنیه بذر (Vi)	$Vi = \frac{TG\% \times MSH}{100}$	(Panwar-Bhardwaj, 2005)
تعداد روزها از شروع اولین جوانه‌زنی lagC(d)	از مشاهده اولین جوانه‌زنی در هر تیمار	(Panwar-Bhardwaj, 2005)
جوانه‌زنی روزانه (MDG)	$MDG = \frac{FCG}{T}$	(Panwar-Bhardwaj,2005)

$TG\%$: درصد جوانه‌زنی، DSS: تعداد روزها از شروع آزمایش؛ N: تعداد کل بذر FCG: تجمع نهایی بذرجوانه‌زده، n : تعداد بذر جوانه‌زده/ شمارش، T : : کل دوره جوانه‌زنی، Vi: شاخص بنیه، MSH میانگین طول گیاهچه (طول ریشه‌چه + طول ساقه‌چه)

جدول ۲: تیمارهای مناسب جهت تحریک جوانه‌زنی و رفع خواب بذر

پیش تیمار	غلظت/زمان	دوره تاثیر	منبع
اسیدجیبرلیک	۲۵۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام	۲۴ ساعت/ دمای محیط (۲۰-۲۵°C)	(Agrawal and Dadlsni, 2002)
اسید سالسیلیک	۴۰۰ ،۳۰۰،۲۰۰ میلی‌گرم/ لیتر	۲۴ ساعت/ دمای محیط (۲۰-۲۵°C)	(ISTA, 2008)
آسکوربیک اسید	۱۰۰،۲۰۰،۳۰۰ میلی‌گرم/ لیتر	۲۴ ساعت/ دمای محیط (۲۰-۲۵°C)	(ISTA, 2008)
پراکسید هیدروژن	۴۰۰ ،۳۰۰،۲۰۰ میلی‌گرم/ لیتر	۲۴ ساعت/ دمای محیط (۲۰-۲۵°C)	(ISTA, 2008)
سرمادهی	دمای ۲-۵ درجه سانتی‌گراد	بازه زمانی ۴، ۸، ۱۲ و ۱۶ هفته	(ISTA, 2008)

نتایج

الف) ویژگی‌های جوانه‌زنی: با توجه به تاثیر تیمارهای پرایمینگ با ترکیبات و غلظت‌های مختلف بر شاخص‌های جوانه‌زنی بذر زرشک معمولی (جدول ۳) چنین استنباط می‌شود که اسید جیبرلیک تاثیر مثبت و معنی‌دار بر کلیه شاخص‌های مورد بررسی در مقایسه با تیمار شاهد داشته است. در حالی که در سایر تیمارها (اسید اسکوربیک، اسید سالسیلیک و پراکسید هیدروژن) نتایج بهتر با استفاده از تیمار شاهد قابل مشاهده است. در تیمار اسید جیبرلیک تاثیر مثبت افزایش غلظت بر روند بهبود شاخص‌ها نیز قابل توجه است. به‌طوری‌که جوانه‌زنی ۱۰۰ درصد با استفاده از بالاترین غلظت تیمار اسید جیبرلیک (۱۰۰۰ قسمت/میلیون) دیده شد. افزایش غلظت اسید جیبرلیک از ۲۵۰ به ۱۰۰۰ قسمت/میلیون سبب ارتقای معنی‌دار سرعت جوانه‌زنی از ۱۲/۲ به ۱۴/۳، بیشترین جوانه‌زنی/ روز از ۱۰ به ۱۵، جوانه‌زنی روزانه از ۷ به ۸/۹، اوج سرعت جوانه‌زنی از ۶/۸ به ۸/۷ کاهش تعداد روز از شروع جوانه‌زنی از ۱۸ به ۱۴/۳ نسبت به تیمار شاهد شد.

در تیمار اسید آسکوربیک کلیه شاخص‌های جوانه‌زنی مورد بررسی نسبت به تیمار شاهد کاهش معنی‌دار را نشان دادند. به طوری که با افزایش غلظت این ترکیب از ۱۰۰ به ۳۰۰ میلی‌گرم/ لیتر، یک روند نزولی منظم در کلیه شاخص‌ها مشاهده شد (جدول ۳). تیمار بذرها با اسید سالیسیلیک نتایج متغیری را با افزایش غلظت این ترکیب از ۲۰۰ به ۴۰۰ میلی‌گرم/لیتر نسبت به تیمار شاهد نشان داد. به این ترتیب که، در سه شاخص درصد و سرعت جوانه‌زنی و نیز جوانه‌زنی روزانه، تیمار شاهد به شکل معنی‌دار، نتایج بهتری را نسبت به غلظت‌های مختلف این ترکیب نشان داد. در حالی که در سه شاخص بیشترین جوانه‌زنی/ روز، اوج سرعت و تعداد روز از شروع جوانه‌زنی، غلظت‌های ۳۰۰، ۴۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم/لیتر اسید سالیسیلیک به شکل معنی‌داری بهتر از تیمار شاهد عمل کرد (جدول ۳).

جدول ۳: مقایسه میانگین ویژگی های فیزیولوژیکی گونه زرشک معمولی تحت تیمارهای پرایمینگ با غلظت‌های متفاوت

تیمار پرایمینگ	غلظت	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	بیشترین جوانه‌زنی / روز	جوانه‌زنی روزانه	اوج سرعت جوانه‌زنی	تعداد روز از شروع جوانه‌زنی	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	شاخص بنیه بذر
اسید جیبرلیک	شاهد	۹۸d	۱۲/۲e	۱۰/۰b	۷/۰d	٦/۸bc	۱۸/۰b	۱٤/۳d	۱۷/٦bc	۰/۳c
	۲۵۰	۹۹ d	۱۱/۳e	۱۲/۰c	۷/۲e	۷/۹c	۱۵/٦a	۱۷/٦d	۲۲/۰d	۰/٤d
	۵۰۰	۹۹ d	۱۱/۳e	۱۳/۰c	۷/۸e	۸/۷d	۱٤/۳a	۱۷/٦d	۲۱/٦d	۰/٤d
	۱۰۰۰	۱۰۰ de	۱٤/۳f	۱۵/۰d	۸/۹f	۸/۷d	۱٤/۳a	۲۰/۰e	۲۲/۰d	۰/٤d
اسیداسکوربیک	شاهد	۹۸d	۱۲/۲e	۱۰/۰b	۷/۰d	٦/۸bc	۱۸/۰b	۱۳/٦cd	۱۸/٦c	۰/۳c
	۱۰۰	۹٦b	۱۰/٦d	۸/۳a	٦/۰b	۵/۹a	۲۰/۳cd	۸/۰ab	۱۱/۳a	۰/۲a
	۲۰۰	۹۳a	۵/۹a	۸/۰a	۵/۱a	۵/۲a	۲۲/۳d	۷/۳a	۱۱/٦a	۰/۲a
	۳۰۰	۹٤b	۵/۷a	۸/۰a	۵/۱a	۵/۳a	۲۲/٦d	۵/۰a	۸/۳a	۰/۱a
اسیدسالسیلیک	شاهد	۹۸d	۱۲/۲e	۱۰/۰b	۷/۰d	٦/۸bc	۱۸/۰b	۱۳/۳cd	۱۸/۳c	۰/۳c
	۲۰۰	۹٤ab	۷/۱b	۹/٦ab	٦/۲c	٦/۱ab	۱۹/۳c	۹/۳bc	۱۵/۳b	۰/۲b
	۳۰۰	۹٦bc	۱۰/۷d	۱۱/۰bc	٦/۳c	٦/٤b	۱۸/٦bc	۸/٦ab	۱۵/٦b	۰/۲b
	٤۰۰	۹۵b	۷/٦c	۱۰/۰b	٦/۳c	٦/۹c	۱۷/۳b	۱۰/۳bc	۱۷/۰bc	۰/۲b
پراکسیدهیدروژن	شاهد	۹۸d	۱۲/۲e	۱۰/۰b	۷/۰d	٦/۸bc	۱۸/۰b	۱۲/٦c	۱٦/٦b	۰/۳c
	٪۱	۹٦c	٦/۵b	۹/۰ab	۵/۷b	۵/۸a	۲۰/٦d	۹/۳bc	۱٦/٦b	۰/۲b
	٪۲	۹۷c	۹/۲d	۱۱/۰bc	٦/۰b	٦/۳b	۱۹/۳c	۸/٦ab	۱۷/۰bc	۰/۲b
	٪۳	۹۳a	۷/۸c	۱۱/۰bc	٦/۵d	٦/۱ab	۱۹/۰bc	۱۰/٦c	۱٦/۰b	۰/۲b

در تیمار پراکسید هیدروژن نیز مشابه با اسید آسکوربیک و اسید سالیسیلیک تیمار شاهد در مجموع بهتر عمل کرد. نتایج حاصل از استفاده از این ترکیب تقریباً مشابه با اسید سالیسیلیک بود. به این معنی که نتایج متغیری بدون روند مشخص در غلظت‌های مختلف این ترکیب بدست آمد. کلیه شاخص‌های جوانه‌زنی مورد بررسی با استفاده از این ترکیب کاهش یافتند. به غیر از بیشترین جوانه‌زنی روزانه که روند منظم افزایش شاخص با افزایش غلظت پراکسید هیدروژن مشاهده شد (جدول ۳).

ب) بنیه بذر: در مورد تاثیر کلی تیمارهای مورد استفاده بر بنیه بذر زرشک می‌توان گفت که عملکرد آن شبیه شاخص‌های جوانه‌زنی بود. به این معنی که اسید جیبرلیک تاثیر کاملاً مشهودی بر بنیه بذر زرشک داشت اما بقیه تیمارها عملکرد مطلوبی نشان ندادند. افزایش غلظت اسید جیبرلیک سبب افزایش طول ریشه شد و روند رو به رشدی را با افزایش غلظت این ترکیب در مقایسه با تیمار شاهد نشان داد. اما طول ساقه چه و شاخص بنیه بذر به‌طور یکسان تحت تاثیر غلظت‌های مختلف اسید جیبرلیک قرار گرفتند و به شکل معنی‌دار نسبت به تیمار شاهد بهتر عمل کردند (جدول ۳).

کلیه شاخص‌های بنیه بذر زرشک تحت تاثیر اسید آسکوربیک به شکل کاملاً معنی‌دار افت داشتند و در مقابل افزایش غلظت این ترکیب روند نزولی نشان دادند. غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک سبب افت شاخص بنیه بذر زرشک شدند. اما افزایش غلظت این ترکیب از ۲۰۰ به ۴۰۰ میلی‌گرم/ لیتر موجب بروز روند صعودی در طول ریشه‌چه و ساقه‌چه شد. هر چند که در مقایسه با تیمار شاهد کاهش معنی‌دار داشت. شاخص بنیه بذرهای زرشک تحت تاثیر تیمار غلظت‌های مختلف پراکسید هیدروژن اثرات مشابه با اسید سالیسیلیک نشان داد. به‌طوری‌که شاخص بنیه در هر سه غلظت نسبت به تیمار شاهد کاهش یافت. طول ریشه‌چه و طول ساقه‌چه با افزایش غلظت روند سینوسی داشتند (جدول ۳).

بحث

در این پژوهش تاثیر چهار ترکیب اسید جیبرلیک، اسید سالسیلیک، اسید آسکوربیک و پراکسید هیدروژن با غلظت‌های مختلف بر خواب بذر زرشک معمولی مورد آزمایش قرار گرفت که نتایج حاصل به شرح زیر بحث می‌شود. تیمار اسید جیبرلیک در گونه زرشک معمولی در غلظت‌های ۲۵۰-۵۰۰ و ۱۰۰۰ قسمت در میلیون نسبت به شاهد دارای افزایش بیشتری در ویژگی‌های جوانه‌زنی کل، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه، شاخص بنیه بذر، درصد و سرعت جوانه‌زنی، بیشترین جوانه‌زنی در روز، جوانه‌زنی روزانه، اوج سرعت جوانه‌زنی و بیشترین جوانه‌زنی تجمعی می‌باشد. اسید جیبرلیک قادر است با القاء جوانه‌زنی تمامی خصوصیات جوانه‌زنی را افزایش دهد. همچنین اسید جیبرلیک در موقع جوانه‌زنی باعث تولید آنزیم آلفا آمیلاز می‌شود. که با هیدرولیز نشاسته به قند، انرژی مورد نیاز برای عمل جوانه‌زنی را فراهم می‌آورد. نتایج بدست آمده با نتایج تحقیق قاسمی پیربلوطی و همکاران (Ghasemi pir balouti, 2007) مطابقت دارد. در تیمار با پراکسید هیدروژن در سه غلظت یک، دو و سه درصد بذر زرشک معمولی (جدول ۳) نشان می‌دهد که در ویژگی طول ساقه‌چه، تیمار با پراکسید هیدروژن (۲ درصد) با مقدار (۱۷ میلی‌متر) بالاتر از شاهد با مقدار (۱۶/۶۶ میلی‌متر) قرار دارد که نشان‌دهنده اثر مثبت این تیمار بر طول ساقه‌چه در بذر زرشک معمولی می‌باشد. همچنین در ویژگی بیشترین جوانه‌زنی در روز، به‌ترتیب تیمار با پراکسید هیدروژن (۲ درصد) با مقدار (۱۱ درصد) و تیمار با پراکسید هیدروژن (۳ درصد) هم با مقدار (۱۱ درصد) بالاتر از شاهد با مقدار (۱۰ درصد) قرار دارد که نشان دهنده اثر مثبت این تیمارها بر بیشترین جوانه‌زنی در روز بذر زرشک معمولی می‌باشد.

این نتایج با کاتزمن و همکاران (Katzman et al., 2001) که نشان دادند استفاده از غلظت سه درصد پراکسید هیدروژن می‌تواند موجب افزایش جوانه‌زنی بذر شود. پراکسید هیدروژن با تجزیه مهار کننده‌های جوانه‌زنی از روی پوسته بذر موجب افزایش جوانه‌زنی در این گونه شده است. پراکسید هیدروژن از طریق کاهش اسید آبسیزیک و افزایش جیبرلیک خواب بذر را پایان می‌دهد. نتایج بدست آمده با نتایج ISTA (2008) مطابقت دارد.

همچنین نتایج بدست آمده در تیمار با اسید سالسیلیک در سه غلظت (۲۰۰-۳۰۰-۴۰۰ میلی‌گرم/ لیتر)، بذر زرشک معمولی (جدول ۳) نشان می‌دهد که در ویژگی بیشترین جوانه‌زنی در روز، تیمار با اسید سالسیلیک ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر با مقدار (۱۱درصد) بالاتر از شاهد با مقدار (۱۰ درصد) قرار دارد که نشان دهنده اثر مثبت این تیمار بر بیشترین جوانه‌زنی در روز در بذر زرشک معمولی می‌باشد. همچنین در ویژگی اوج سرعت جوانه‌زنی، تیمار با اسید سالسیلیک ۴۰۰ میلی‌گرم/ لیتر با مقدار (۶/۹۲ درصد) بالاتر از شاهد با مقدار (۶/۸۳ درصد) قرار دارد که نشان می‌دهد اسید سالیسیلیک محرک خوبی بر جوانه‌زنی بوده و دارای اثر مثبت بر اوج سرعت جوانه‌زنی می‌باشد. اما نتایج بدست آمده در تیمار با اسید آسکوربیک در سه غلظت (۱۰۰-۲۰۰-۳۰۰ میلی‌گرم/ لیتر)، بذر زرشک معمولی (جدول ۳) نشان می دهد که تیمارهای اسید آسکوربیک با غلظت ۲۰۰ میلی‌گرم/ لیتر کمترین میزان جوانه‌زنی و رشد را نشان داده و با افزایش غلظت تیمار اسید آسکوربیک میزان جوانه‌زنی و رشد نسبت به نمونه‌های شاهد کاهش یافته و بی‌تاثیر است. نتایج بدست آمده با نتایج شاکری و همکاران (Shekari et al., 2010) و صابری و طویلی (Saberi and Tavili, 2010)، تسگین و همکاران (Tasgin et al., 2003) همخوانی دارد.

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به نتایج بدست آمده می‌توان نتیجه گرفت که بذر زرشک معمولی، در اثر تیمارهای اسید آسکوربیک، اسید سالسیلیک و پراکسید هیدروژن تقریبا تمامی ویژگی‌های فیزیولوژیک به جز موارد ذکر شده در بالا، در نمونه‌های شاهد نتیجه بهتری حاصل شد. ولی در تیمار اسید جیبرلیک با افزایش غلظت، میزان رشد و جوانه‌زنی افزایش یافته و در غلظت ۱۰۰۰ قسمت/ میلیون بهترین نتایج حاصل شد. تیمارهای اسید اسکوربیک با غلظت ۲۰۰ میلی‌گرم/ لیتر کمترین میزان جوانه‌زنی و رشد را نشان داده است و به عنوان ضعیف‌ترین تیمار می‌باشد. بنابراین تمامی تیمارها بجز اسیدجیبرلیک، به‌عنوان عامل بهبود دهنده جوانه‌زنی و استقرار تحت تنش‌های محیطی مناسب نبوده اما تیمار اسیدجیبرلیک با غلظت ۱۰۰۰ قسمت/ میلیون می‌تواند تیمار مناسبی در بهبود جوانه‌زنی باشد. بنابرین پیشنهاد می‌شود بدلیل ارزش بالای دارویی این گونه، سایر تیمارها به‌منظور شکست خواب در این گونه آزمایش گردد، تا بهترین و مقرون به صرفه‌ترین تیمار انتخاب و اجرایی گردد.

References

Adkins, S.W., Bellairs, S.M. and Loch D.S. 2002. Seed dormancy mechanisms in warm season grass species. Euphytica 126: 13-20.

Agrawal, P.K. and Dadlsni, M. 2002. Techniques in seed science and technology. Gorgan University Press. 307 p.

Ahrendt, L.W.A. 1961. Berberis and Mahonia: a taxonomic revision. Botanical Journal of the Linnean Society. 57(369): 410 p.

Ashtari, R., Heidari, M., Omidi, M. and Zare, A.R. 2013. Seed germination and dormancy breaking techniques for *Ducrosia anethifolia* DC. Trakia Journal of Sciences. 1: 82-87.

Alizadeh, M.A. and Isivand, H.R. 2004. Evaluation and the study of germination potential, speed of germination and vigor index of the seeds of two species of medicinal plants (*Eruca sativa* Lam., *Anthemis altissima* L.) under cold room and dry storage condition. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research. 20(3): 301-307.

Copeland, L. and McDonald, M. 2008. Principles of seed science and technology. JDM press. 463 p.

Ebadi, A., Rezaei, M. and Fatahi, R. 2010. Mechanism of seed lessness in Iranian seedless barberry (*Berberis vulgaris* L. var. asperma). Sci. Hortic. 125: 486–493.

Finch-Savage, W.E. and Leubner-Metzger, G. 2006. Seed dormancy and the control of germination. New Phytologist. 171(3): 501–523.

Ghasemi Pirbalouti, A., Golparvar, A.R., Riyahi Dehkordi, M. and Navid, A.R. 2007. The effect of different treatments on seeds dormancy and germination of five species of medicinal plants of Chahar Mahal & Bakhteyari province. Pajouhesh & Sazandegi. 74: 185–192.

International Seed Testing Association (ISTA). 2008. International rules for seed testing, Seed Science and Technology. 13: 300-520.

Kafi, M., Balandari, A., Rashed Mohasel, M.H., Kochaki, A. and Molafilabi, A. 2004. *Berberis* (Production and Processing). Ferdowsi University Press. Mashhad. Iran. 210 p.

Katzman, L.S., Taylor, A.G. and Langhans, R.W. 2001. Seed enhancements to improve spinach germination. Hortscience, 36: 979-981.

Khosravi, M. 1996. Seed ecology. Jahad-e-daneshgahi press. Mashhad. 182 p.

Lekh, R. and Khairwal, I.S. 1993. Evaluation of pear millet hybrids and their parents for germ inability and field emergence. Indicon Jour. Plant physiol. 2: 125-127.

Mazaheri tirani, M. and Kalantari, Kh. 2008. Effects of the role of salicylic acid, drought stress, ethylene and interaction of three factors on seed germination of *Brassica napus*. Iran Journal of Biology. 19(4): 408-418.

Panwar – Bhardwaj, S.D. 2005. Handbook of practical forestry. AgrobioS (India), p 191.

Tasgin, E., Atic, O. and Nalbantoglu, B. 2003. Effect of salicylic acid on freezing tolerance in winter wheat leaves. Plant Growth Regul 41: 231-236.

Saberi, M. and Tavili, A. 2010. Evaluation defferent priming treatments influences on Puccinellia distans germination characteristics. Iranian journal of Range and Desert Reseach, Vol. 17(1): 51-60.

Sekhavati, N., Hoseini, M., Akbarinia. M. and A. Rezaei. 2011. Effects of gibberellic acid and cold stratification on seed dormancy and seed germination on seeds with and without coat of *Cerasus mahaleb* (L.) Mill. Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research. 19(1):192-204.

Shekari, F., Pakmehr, A., Rastgoo, M., Vazayefi, M. and Goreishi Nasab, M.J. 2010. Effect of Salicylic Acid Seed Priming on Some Physiological Traits of Cowpea (*Vigna unguiculata* L.) Under Water Deficit at Podding Stage. Journal of Agricultural Sciences. Islamic Azad University. Tabriz Branch. 4(13): 13-19.

Journal of Seed Research, Vol. 10, No. 3, Autumn 2020

Effects of different treatments on dormancy breaking and seed germination stimulation of *Berberis vulgaris*

S. Hosseinzadeh[1], J. Mahmoudi[2*], B. Naseri[3]

[1]Expert, Dept. of Rangeland Management, Nour branch, Islamic Azad University, Nour, Iran
[2]Associate Prof., of Natural Resources, Nour Branch, Islamic Azad University, Nour, Iran
[3]Expert Forest and Range Organization, Amol, Iran

Abstract

Common barberry is an important species due to its high medicinal and nutritional value, prevention of soil erosion and use in green areas. So, its seeds were collected from Kelardasht, Mazandran provice. Seeds were affected by different treatments such as salicylic acid, gibberellic acid, ascorbic acid and hydrogen peroxide and germination indices such as percentage, speed, time and vigor index were evaluated. Experiment was carry out based on randomized complete blocks with four replications. According to the results of the study, common barberry seeds under the influence of ascorbic acid, salicylic acid and hydrogen peroxide treatments, were better than control in all physiological indices. However, in gibberellic acid treatment with increasing concentration, growth rate and germination increased and the best results were obtained at 1000 parts/million concentration. Ascorbic acid treatments with 200 $mg.L^{-1}$ concentration showed the lowest rate of germination and growth. Therefore, with the exception of gibberellic acid, all treatments were not suitable as agents for improving germination and establishment under environmental stress. But gibberellic acid treatment with a concentration of 1000 parts/million can be suitable treatment to improve germination. Therefore, due to the high medicinal value of this species, it is suggested that other dormancy breaking treatments be tested in order to select the best and most cost-effective treatment.

Keywords: *Berberis vulgaris*, Germination, Gibberelic acid, Seed dormancy.

*Corresponding author; j_mahmoudi2005@yahoo.com