

ارزیابی جنبه‌های زیباشناختی و شاخص‌های تنزگی گونه بومی *Euphorbia hypericifolia* برای معرفی به فضای سبز شهر اهواز

مهناز ظهیری، محمد رضا صالحی سلمی، کاظم نگارش و کامران الماسیه

دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

 salehi@asnrukh.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۳/۲۴، تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۲/۳۱، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۳/۲۲

چکیده

عادت رشد، شاخ و برگ سبز فراوان و گل آذین های معطر و منحصر به فرد گونه *E. hypericifolia*، مشخصات ایده آلی را برای این گیاه به عنوان زینتی فراهم می کند. از سوی دیگر یکی از اولین اقدامات جهت معرفی گیاهان بومی به فضای سبز، بررسی روش‌های تکثیر آنها است. بدین منظور برای ارزیابی *E. hypericifolia* جهت معرفی به عنوان یک گونه زینتی جدید مناسب فضای سبز شهر اهواز، معیارهای زینتی چندوجهی و تیمارهای شکست خفتگی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج ارزیابی شاخص‌های مختلف زینتی و تنزگی بذر گونه *E. hypericifolia* این مهم را نشان داد که این گیاه ویژگی لازم برای کاربرد در فضای سبز را دارد. در این پژوهش از نظر کارشناسان، شاخص‌های مانند رنگ‌بندی گل، زیبایی رنگ و شکل برگ، زیبایی بخش رویشی، زیبایی بخش زایشی، فصل گلدهی، طول دوره گلدهی، ارتفاع گیاه، میزان تراکم و تمیز بودن در فضای سبز این گیاه، بسیار مطلوب و دارای اهمیت زیباشناختی ارزیابی گردید. از این گیاه می‌توان برای ایجاد منظر زمستانه و پاییزه در طراحی باغها و پارک‌ها، ایجاد کمرنگ سبز و جنگل شهری، کشت در پارک‌های جنگلی استفاده کرد. همچنین نتایج این تحقیق نشان داد که تیمار حرارتی ۷۰ درجه سلسیوس به مدت ۵ دقیقه روی هیچ یک از صفات تنزگی تأثیر مثبتی ندارد. در حالی که تیمار خراش‌دهی شیمیایی ۵۰ درصد و خراش‌دهی فیزیکی بالاترین درصد تنزگی را داشت و باعث افزایش درصدی جوانه زنی نسبت به تیمار شاهد شد.

واژه‌های کلیدی: بهنژادی، تنزگی، فرفیون، گیاه پوششی.

مقدمه

گل‌های وحشی یکی از رنگارنگ‌ترین و جذاب‌ترین جنبه‌های طبیعت هستند. آن‌ها نماد بخشی از طبیعتند که اغلب در زندگی روزمره دیده نمی‌شوند. برای برخی اشخاص، گل‌های وحشی نشان‌دهنده سادگی، آزادی و متفاوت بودن در یک جامعه پیچیده است (McDonald and Kwong, 2005). با توجه به سازگاری و توانایی‌های گیاهان بومی و پایین بودن سطح توقع نسبت به آب و مواد غذایی و مقاومت در برابر تنش‌ها، در صورت کاربرد آن‌ها در طراحی فضای سبز، ضریب اطمینان موفقیت و انعطاف طراحی بیشتر می‌شود (Art, 1986). از این‌رو استفاده از گیاهان زینتی بومی در فضای سبز شهری بیش از



پیش احساس می‌شود. گزارش شده است ۳۰۰ تا ۵۰۰ گونه‌ی مختلف از گل‌های وحشی در فضای سبز ایالات متحده کاربرد دارد، با این وجود این تعداد فقط ۳ تا ۵ درصد از کل گونه‌های بومی قاره آمریکای شمالی را تشکیل می‌دهند (McDonald *et al.*, 2005). (and Kwong, 2005)

فرفیون (*Euphorbia L.*) بزرگ‌ترین جنس خانواده افوربیاسه، حدود ۲۰۰۰ گونه دارد. اعضای این جنس در بیشتر مناطق معتدل و گرمسیری وجود دارند و در طیف گستره‌های از زیستگاه‌ها با تنوع زیادی از اشکال رویشی دیده می‌شوند (Pahlevani *et al.*, 2020). گل‌آذین جنس فرفیون دارای نوع خاصی از ساختار بنام سیاتیوم است. این نوع گل‌آذین، اجتماعی از گرزن‌های متعدد و یا گرزن‌های چندسویه است که همیشه گل‌های ماده در زیر گل‌های نر قرار دارند. گل‌های نر که هر یک فقط به یک پرچم تقلیل یافته‌اند در گریبانی از قطعات برگی و اندام‌های غده‌ای شکل قرار دارند و مجموعاً به یک گل عادی نرماده شباهت دارند. گل ماده فاقد پوشش و از ۳ برقه تک تخمکی به صورت تخدمانی ۳ خانه که روی دمگلی بلند قرار دارد تشکیل می‌شود (Ghareman, 2003). جنوب غربی آسیا یکی از مراکز مهم پیدایش فرفیون با حدود ۲۳۰ گونه است. ایران با بیش از ۹۳ گونه، پس از کشور ترکیه، دارای بیشترین تعداد گونه در جنوب غرب آسیا است که شامل چندین گونه بومی و گونه‌های ناشناخته می‌باشد (Pahlevani and Tahmasebi, 2021). گونه‌ی *E. hypericifolia* بومی مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری برخی کشورها مانند چین، قبرس، هند، عراق، فلسطین، عمان و پاکستان است (Pahlevani *et al.*, 2020). این گونه علفی یک‌ساله، بدون کرک، ساقه‌های منشعب، کم و بیش ایستاده، به ارتفاع ۱۵ تا ۴۵ سانتی‌متر است. برگ‌ها متقابل، ساده؛ گوشواره‌ها مثلثی، حاشیه‌ها کرک‌دار؛ دمبرگ به طول ۱ تا ۳ میلی‌متر؛ پهنک مستطیلی- بیضوی، به طول ۱/۵ تا ۳ سانتی‌متر و عرض ۰/۸ تا ۱/۸ سانتی‌متر، نوک پهنک تیز یا کمی پهن؛ سیاتیا محوری، به صورت متراکم در خوش‌هایی به قطر ۱ تا ۱/۵ سانتی‌متر، سفید تا صورتی کمرنگ؛ گریبان شامل یک گل ماده احاطه شده توسط تعداد زیادی گل نر (۲۰ تا ۲۰)؛ دم گل‌آذین به طول ۰/۵ تا ۲ سانتی‌متر؛ میوه کپسول ۳ خانه‌ای؛ بذرها تخم‌مرغی، کمی چروکیده، متمایل به قهوه‌ای می‌باشد (Rechinger and Schiman-Czeika, 1964).

یکی از اولین اقدامات جهت معرفی گیاهان بومی به فضای سبز، بررسی روش‌های تکثیر آن‌ها است. تئژگی به عنوان اولین و حساس‌ترین مرحله نموی در چرخه رشدی هر گیاه به شمار می‌آید (Salehi, 2023). از روش‌های حصول تئژگی مطلوب، استفاده از پیش‌تیمار بذر می‌باشد که یک تکنیک اقتصادی، ساده و قابل توصیه به کشاورزان برای بهبود کیفیت تئژگی افزایش سرعت ظهور دانه‌الو استقرار مطلوب تر دانه‌ال است (Mahmoudi *et al.*, 2019). پیش‌تیمار بذر از طریق کاهش مدت زمان لازم برای جذب آب، موجب کاهش زمان تئژگی و خروج سریع‌تر ریشه‌چه شده که در نهایت سبب بهبود فرآیند تئژگی و افزایش سرعت ظهور دانه‌ال می‌شود (Kianpour and Salehi, 2021). خواب بذر پدیده‌ای فیزیولوژیک است که بذرهای بسیاری از گیاهان با آن مواجه‌اند. البته باید در نظر داشت که برای تکثیر گیاهان، رهایی از خواب و تئژگی یکنواخت ضروریست (Salehi, 2023). روش‌های مختلفی برای شکستن خواب در بذر وجود دارد. در بسیاری موارد از روش‌های خشک کردن، قرار دادن در دماهای بالا و پایین، نوردهی، شستشوی بازدارنده‌های شیمیایی از طریق غوطه‌ور کردن در آب سرد یا گرم و خراش‌دهی شیمیایی و فیزیکی استفاده می‌شود (ISTA, 2009).



شناسایی و معرفی پوشش گیاهی یک منطقه و مطالعه تنوع گونه‌های گیاهی اهمیت ویژه‌ای دارد که از آن جمله می‌توان به امکان دسترسی آسان و سریع به گونه‌های گیاهی خاص آن محل و شناسایی گونه‌های سازگار به اقلیم آن منطقه اشاره کرد (رفنس لازم است). با توجه به محدوده وسیع رویش و گسترش جغرافیایی گونه *E. hypericifolia* در استان خوزستان، می‌توان آنرا گیاهی مناسب برای کاربرد در فضای سبز استان در فصل‌های پاییز و زمستان دانست. از این رو هدف از مطالعه حاضر ارزیابی ویژگی‌های زیباشتاخنی و بررسی اثر تیمارهای مختلف برای شکستن خفتگی بذر گونه *E. hypericifolia* می‌باشد.

مواد و روش‌ها

بخش اول: ارزیابی جنبه‌های زینتی *E. hypericifolia* از دیدگاه کارشناسان و دانشجویان طراحی منظر

روش گردآوری اطلاعات تحقیق حاضر با استفاده از مطالعات استنادی و پیمایشی صورت گرفته است و از نظر هدف، کاربردی است. جامعه آماری، مشتمل بر ۱۲۳ نفر از کارشناسان و دانشجویان طراحی منظر شهر اهواز بود. با توجه به آن که زیبایی پدیده‌ها وابسته به ادراک است و ویژگی کیفی به شمار می‌آید، لذا به منظور سنجش و ارزیابی فراستنجه (پارامتر)‌های کیفی و چشمی (نگاره ۱) مورد نظر در این پژوهش، به صورت پرسشنامه در قالب طیف لیکرت ۵ قسمتی (بسیار زیاد، زیاد، متوسط، کم و بسیار کم) انجام گرفت. شاخص‌های انتخابی که مورد سنجش و ارزیابی قرار گرفته‌اند، شامل رنگبندی گل Goodness, (Nazemi Rafi *et al.*, 2020; Tabassum *et al.*, 2020), طول دوره گلدهی (Wang *et al.*, 2019), زیبایی برگ شامل رنگ و بافت (Asur, 2019; Pan and Lin, 2020), ارتفاع گیاه (Li, 2020), زیبایی بخش رویشی (Khachatryan *et al.*, 2020), زیبایی بخش زایشی (Khachatryan *et al.*, 2020)، تراکم (نظر کارشناس)، تمیز بودن در فضای سبز (نظر کارشناس)، ایجاد حساسیت (نظر کارشناس) بود. برای ارزیابی دقیق جنبه زینتی گیاه *E. hypericifolia* این شاخص‌ها به سه دسته زیبایی منظر، شرایط فنولوژی و مطلوبیت تراکم و کاشت در فضای سبز تقسیم شدند.

روایی^۱ محتوایی پرسشنامه توسط تعدادی از کارشناسان و متخصصان ترویج مورد بررسی و تأیید قرار گرفت. قابل ذکر است پایایی^۲ ابزار سنجش (پرسشنامه) با استفاده از ضربی آلفای کرونباخ به میزان ۰/۷۲ بود که مورد تأیید است. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS 26 استفاده شد. برای انجام مقایسه داده‌ها از آزمون t تک نمونه (One Sample Test) و t دو نمونه مستقل (Independent Sample Test) استفاده شد.

بخش دوم: ارزیابی اثر تیمارهای مختلف شکستن خفتگی بر تنزگی بذر

این بخش به منظور بررسی اثر تیمارهای مختلف بر شکستن خفتگی و تنزگی بذر گونه *E. hypericifolia* به صورت طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار (هر تکرار ۱۰۰ عدد بذر) و پنج تیمار انجام شد. بذرها از گیاهان بالغ و محدوده شهر ملاتانی در پاییز و زمستان ۱۴۰۰ جمع‌آوری گردید. سپس به آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهان باگی منتقل و خالص‌سازی شدند. بذرها در کیسه‌های کاغذی و در دمای اتاق (۲۰ درجه سلسیوس) به مدت ۳ هفته تا شروع آزمایش تنزگی نگهداری شدند.

نگاره ۱. تصویر گونه *E. hypericifolia* مورد استفاده در پرسشنامه.**Figure 1- The depiction of *E. hypericifolia* employed in the questionnaire.**

تیمارهای مورد استفاده شامل تیمار حرارتی (قراردهی بذرها در آون با دمای ۷۰ درجه سلسیوس به مدت ۵ دقیقه)، تیمار خراش‌دهی فیزیکی (سایش با سمباده درجه ۱۲۰ P به مدت ۲ دقیقه)، تیمار خراش‌دهی شیمیایی (قراردهی در اسید سولفوریک ۵۰٪ به مدت ۵ دقیقه و شستشو کامل بذرها) و تیمار آب‌جوش (قراردهی بذرها در آب‌جوش به مدت ۱۰ ثانیه) بود.

شرایط نگهداری: بذرها در پتری‌دیش‌های پلاستیکی به قطر ۹ سانتی‌متر و روی کاغذ صافی قرار گرفتند. سپس در ژرمنیاتور با شرایط نوری ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی به مدت ۱۰ روز استقرار یافتند. شمارش بذرهای جوانه زده هر ۱۲ ساعت یکبار انجام شد. معیار تنزگی بذرها خروج ریشه‌چه به طول ۲ میلی‌متر در نظر گرفته شد (Ghaderi et al., 2008). داده‌های حاصل از شمارش بذرهای جوانه‌زده تا آخرین روز شمارش و نیز اندازه‌گیری طول ساقه‌چه و ریشه‌چه (با خط‌کش) برای محاسبه شاخص‌های زیر مورد استفاده واقع شدند:

- درصد تنزگی (GP) با استفاده از رابطه زیر انجام شد (Parveen and Rao, 2014) :

$$GP = \frac{ni}{N} \times 100$$

که در آن GP: درصد تنزگی، N: تعداد کل بذرها ، ni : بذر جوانه‌زده در روز آخر شمارش

- قدرت تنزگی (GV) از رابطه زیر محاسبه شد (ISTA, 2009) :

$$GV = \frac{GS \times \text{mean}(Pl+Rl)}{100}$$

- شاخص بنیه بذر (Vi) از رابطه زیر استفاده شد (Vashisth et al., 2010) :

$$Vi = GP \times (rl+sl)$$

که در آن Vi: بنیه بذر، rl: طول ریشه‌چه بر حسب میلی‌متر، sl: طول ساقه‌چه بر حسب میلی‌متر

- میانگین روز تنزگی (MGT) از رابطه زیر استفاده شد (Olmez et al., 2007) :

$$MGT = \frac{(n1 \times t1) + (n2 \times t2) + \dots + (ni \times ti)}{T}$$

که در آن n : تعداد روزها از ابتدای آزمایش برای هر شمارش بذور جوانه‌زده، t : تعداد بذور جوانه‌زده در هر روز شمارش، T : تعداد کلی بذور جوانه‌زده بود.

پس از اتمام دوره تنفسی وزن ترازوی (AND, Japan) حساس (دقت ۰/۰۰۱ گرم) ثبت و برای محاسبه وزن خشک، نمونه‌های ساقه چه و ریشه چه بصورت جداگانه در پاکت قرار داده و در آون با دمای ۷۰ درجه سلسیوس به مدت ۴۸ ساعت نگهداری شدند و سپس وزن خشک هر کدام با ترازوی حساس (دقت ۰/۰۰۱ گرم) اندازه‌گیری شد.

وضعیت نرمال بودن تمامی داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار Minitab 18 بررسی شد. تجزیه واریانس و مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون LSD در سطح ۵ درصد انجام شد. رسم نمودارها با استفاده از Excel 2013 انجام شد.

نتایج

بخش اول: ارزیابی جنبه زینتی *E. hypericifolia* از دیدگاه کارشناسان و دانشجویان طراحی منظر ویژگی‌های شخصی پاسخگویان

نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که ۶۳/۴ درصد از پاسخگویان زن و ۳۶/۷ درصد مرد بودند که بیشترین فراوانی مربوط به رده سنی ۲۵-۳۰ سال با ۲۶/۹ درصد بود. از نظر میزان تحصیلات بیشترین فراوانی مربوط به مقطع کارشناسی ارشد با ۳۸/۲ درصد بود. بیشترین فراوانی در شغل مربوط به افراد شاغل در ادارات دولتی با ۴۰/۷ درصد و بیشترین سابقه کاری افراد مربوط به ۱۰-۵ سال با ۳۹ درصد بود (جدول ۱).

مقایسه میانگین شاخص‌های زینتی با آزمون t تک نمونه

برای مقایسه میانگین شاخص‌ها از آزمون t تک نمونه استفاده شد. نتایج این آزمون نشان داد که شاخص‌های رنگ‌بندی گل، زیبایی رنگ و شکل برگ، زیبایی بخش رویشی و زایشی، فصل گلدهی، طول دوره گلدهی، ارتفاع گیاه، میزان تراکم و تمیز بودن در فضای سبز معنی‌داری بدست آمده که از سطح خطای آزمون (۰/۰۵) کوچک‌تر است و چون میانگین آن‌ها عدد مثبت است بنابراین فرض صفر رد شد. همچنین حد بالا و پائین فاصله اطمینان مقداری بزرگ‌تر از صفر بود (مثبت) و ادعای آزمون تائید شد. بنابراین با اطمینان ۹۵٪ می‌توان گفت این شاخص‌ها از دیدگاه پاسخگویان بسیار مطلوب است. با توجه به نتیجه این آزمون مقدار معنی‌داری برای شاخص ایجاد حساسیت بدست آمد که از سطح خطای آزمون (۰/۰۵) کوچک‌تر است اما مقدار میانگین آن ۴/۴۶۶- عددی منفی است. همچنین حد بالا و پائین فاصله اطمینان مقداری منفی و کوچک‌تر از صفر بوده و ادعای آزمون رد می‌شود. بنابراین می‌توان گفت این شاخص از دیدگاه پاسخگویان نامطلوب بوده است (جدول ۲).

مقایسه میانگین شاخص‌های زیبایی منظر، شرایط فنولوژی، تراکم و کاشت در فضای سبز براساس سابقه کاری پاسخگویان با آزمون t دو نمونه مستقل

برای مقایسه میانگین میزان رضایتمندی پاسخگویان از شاخص‌های زیبایی منظر، شرایط فنولوژی، تراکم و کاشت در فضای سبز بر اساس سابقه کاری افراد از آزمون دو نمونه مستقل استفاده شده است.



شاخص زیبایی منظر: در جدول ۳ براساس مقدار معنی‌داری آزمون لون، عدد ۱۱۰/۰ و ۴۰۵/۰ برای دسته ۱-۳ و ۳-۵ سال سابقه کاری افراد بهدست آمد که از مقدار خطای آزمون ۰/۰۵ بزرگ‌تر می‌باشند و دو نمونه دارای واریانس برابری می‌باشند. براساس نتایج آزمون دو نمونه مستقل در مقایسه دو گروه (۳-۵ سال و ۱-۳ سال) سابقه کاری پاسخگویان با شاخص زیبایی منظر مقدار معنی‌داری آن ۰/۱۱ می‌باشد که از سطح خطای آزمون ۰/۰۵ کوچک‌تر است. همچنین مقدار آماره t برابر با ۲/۶۳۰ است که از مقدار بحرانی (۱/۹۶) بزرگ‌تر است بنابراین فرض صفر رد می‌شود و تساوی دو جامعه رد می‌شود. در کل می‌توان گفت در سطح اطمینان ۹۵٪ اختلاف دو گروه معنی‌دار است. این شاخص با توجه به مقدار معنی‌داری در وضعیت مطلوبی قرار دارد. همچنین براساس نتایج آزمون دو نمونه مستقل در مقایسه دو گروه (۱۰-۵ و ۱۰-۱۵ سال) سابقه کاری پاسخگویان با شاخص زیبایی منظر مقدار معنی‌داری آن ۰/۱۱ می‌باشد که از سطح خطای آزمون ۰/۰۵ کوچک‌تر است. همچنین مقدار آماره t برابر با ۲/۶۹ است که از مقدار بحرانی (۱/۹۶) بزرگ‌تر است بنابراین فرض صفر رد می‌شود، در نتیجه تساوی دو جامعه نیز رد می‌شود. در کل می‌توان گفت در سطح اطمینان ۹۵٪ اختلاف دو گروه معنی‌دار است. این شاخص با توجه به مقدار معنی‌داری در وضعیت مطلوبی قرار دارد.

جدول ۱- ویژگی‌های شخصی و حرفه‌ای پاسخگویان.

Table 1- Personal and professional characteristics of the respondents.

متغیرها Variables	سطوح متغیرها Variable levels	فراوانی Frequency	درصد فراوانی Frequency percentage
جنسیت Gender	زن Female	78	63/4
مرد Male	45	36/6	
سن (سال) Age (year)	20-25 25-30 30-35 35-40 40<	23 33 26 19 22	18/7 26/9 21/2 15/5 17/7
تحصیلات Education	کارشناسی Bachelor کارشناسی ارشد Master دکتری Ph.D.	0 40 47 36	32/5 38/2 29/3
شغل Job	کارمند Employee آزاد Self-employment بیکار Unemployed دانشجو Student	50 41 0 32	40/7 33/3 0 26/0
سابقه کاری (سال) Work Experience (year)	1-3 3-5 5-10 10-15	30 22 48 23	24/4 17/9 39/0 18/7

جدول ۲- مقایسه میانگین شاخص‌های رنگبندی گل، زیبایی رنگ و شکل برگ، زیبایی بخش رویشی و زایشی، فصل گلدهی، طول دوره گلدهی، ارتفاع گیاه، تراکم، تمیز بودن در فضای سبز و ایجاد حساسیت با استفاده از آزمون t تک نمونه.

Table 2- Mean Comparison of flower coloring, leaf color beauty, and leaf shape, beauty of vegetative and reproductive organs, flowering time, length of flowering period, plant height, plant density, cleanliness in the landscape, allergenicity index by One-Sample test.

شاخص‌ها Indexes	مقدار df	درجه آزادی t	معنی‌داری Significant	میانگین Mean	کران پایین Minimum	کران بالا Maximum
رنگبندی گل	122	7/981	0/000**	0/789	0/59	0/98
Flower-color range						
رنگ و شکل برگ	122	20/165	0/000**	1/415	1/28	1/55
Leaf color and shape						
زیبایی بخش رویشی	122	24/901	0/000**	1/504	1/38	1/62
Vegetative organ beauty						
زیبایی بخش زایشی	122	41/655	0/000**	1/797	1/71	1/88
Reproductive organ beauty						
زمان گلدهی	122	17/681	0/000**	1/333	1/18	1/48
Time of flowering						
طول دوره گلدهی	122	18/968	0/000**	1/350	1/21	1/49
length of flowering period						
ارتفاع گیاه	122	18/185	0/000**	1/341	1/20	1/49
Plant height						
تراکم گیاه	122	18/147	0/000**	1/382	1/23	1/53
Plant density						
تمیز بودن در فضای سبز	122	3/311	0/000**	0/301	0/12	0/48
cleanliness in the landscape						
ایجاد حساسیت	122	-4/466	0/000**	-0/358	-0/52	-0/20
Allergenicity						

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۰/۰۵ و ۰/۰۱.

شاخص شرایط فنولوژی: در جدول ۳ براساس مقدار سطح معنی‌داری آزمون لون، عدد ۰/۱۲ و ۰/۰۱ برای گروه‌های (۱-۳ و ۳-۵ سال) و (۵-۱۰ و ۱۰-۱۵ سال) سابقه کاری افراد به دست آمد که از مقدار خطای آزمون ۰/۰۵ بزرگتر می‌باشند و دو نمونه دارای واریانس برابری می‌باشند پس از سطر اول نتایج آزمون استفاده می‌شود. براساس نتایج آزمون دو نمونه مستقل در مقایسه دو گروه (۱-۳ و ۳-۵ سال) سابقه کاری پاسخگویان با شاخص شرایط فنولوژی مقدار معنی‌داری آن ۰/۰۳۱ می‌باشد که از سطح خطای آزمون (۰/۰۵) کوچک‌تر است. همچنین مقدار آماره t برابر با ۲/۸۷ است که از مقدار بحرانی (۱/۹۶) بزرگ‌تر است بنابراین فرض صفر و تساوی دو جامعه رد می‌شود. در کل می‌توان گفت در سطح اطمینان ۹۵٪ اختلاف دو گروه معنی‌دار است. این شاخص با توجه به مقدار معنی‌داری در وضعیت مطلوبی قرار دارد. براساس نتایج آزمون دو نمونه مستقل در مقایسه دو گروه (۱۰-۵ و ۱۰-۱۵ سال) سابقه کاری پاسخگویان با شاخص شرایط فنولوژی مقدار معنی‌داری آن

۰/۰۳ می باشد که از سطح خطای آزمون (۵/۰) کوچکتر است. همچنین مقدار آماره t برابر با ۹۱/۲ است که از مقدار بحرانی (۶/۱) بزرگتر است بنابراین فرض صفر و تساوی دو جامعه رد می شود. در کل می توان گفت در سطح اطمینان ۹۵٪ اختلاف دو گروه معنی دار است. این شاخص با توجه به مقدار معنی داری در وضعیت مطلوبی قرار دارد.

شاخص مطلوبیت تراکم و کاشت در فضای سبز: در نتایج جدول ۳ براساس مقدار sig که نشان دهنده سطح معنی داری آزمون لون می باشد، عدد ۶۶/۰ و ۵۸/۰ برای گروه های (۳-۱ و ۵-۳ سال) و (۱۵-۱۰ و ۱۵-۱۰ سال) سابقه کاری افراد است که از مقدار خطای آزمون ۵/۰۰ بزرگتر می باشند و دو نمونه دارای واریانس برابری می باشند پس از سطر اول نتایج آزمون استفاده می شود. براساس نتایج آزمون دو نمونه مستقل در مقایسه دو گروه (۳-۱ و ۳-۵ سال) سابقه کاری پاسخگویان با شاخص مطلوبیت تراکم و کاشت در معابر مقدار معنی داری آن ۲/۰۰ می باشد که از سطح خطای آزمون (۵/۰) کوچکتر است. همچنین مقدار آماره t برابر با ۱۲/۲ است که از مقدار بحرانی (۶/۱) بزرگتر است بنابراین فرض صفر و تساوی دو جامعه رد می شود. در کل می توان گفت در سطح اطمینان ۹۵٪ اختلاف دو گروه معنی دار است. این شاخص با توجه به مقدار معنی داری در وضعیت مطلوبی قرار دارد. همچنین براساس نتایج آزمون دو نمونه مستقل در مقایسه دو گروه (۱۵-۵ و ۱۰-۱۰ سال) سابقه کاری پاسخگویان با شاخص مطلوبیت تراکم در فضای سبز مقدار معنی داری آن ۴/۰۰ می باشد که از سطح خطای آزمون (۵/۰) کوچکتر است. همچنین مقدار آماره t برابر با ۶۹/۲ است که از مقدار بحرانی (۶/۱) بزرگتر است بنابراین فرض صفر و تساوی دو جامعه رد می شود. در سطح اطمینان ۹۵٪ اختلاف دو گروه معنی دار است. این شاخص با توجه به مقدار معنی داری در وضعیت مطلوبی قرار دارد. به طور کلی، نتایج نشان می دهد افراد با سابقه کاری ۳-۵ سال نسبت به افراد با سابقه کاری ۱-۳ سال رضایت بیشتری از این شاخص ها داشتند. همچنین افراد با سابقه کاری ۱۰-۱۵ سال نسبت به افراد با سابقه کاری ۵-۱۰ سال درصد بیشتری از رضایت را به خود اختصاص دادند.

جدول ۳. مقایسه میانگین شاخص‌های زیبایی منظر، شرایط فنلورژی و مطلوبیت در فضای سبز براساس سابقه کاری پاسخ‌گویان با آزمون t دو نمونه مستقل.

Table 3. Mean Comparison of landscape aesthetics, Phenology, and desirability in landscape indexes, based on work experiences of the dependents using a two independent sample test.

آزمون t						آزمون لون						شاخص‌ها Indexes
t-test						Levene's test						
کران بالا	کران پایین	اختلاف میانگین	معنی‌داری	درجه آزادی	t مقدار	معنی‌داری	f مقدار	سابقه کاری (سال)	Work Experience (year)	فناوری	آزمون لون	
Maximum	Minimum	Mean difference	Significant	df	t-amount	Significant	f-amount	سابقه کاری (سال)	Work Experience (year)	زیبایی منظر	آزمون t	
-1/150	-0/914	0/118	0/019**	50	2/630	0/110	2/642	1-3, 3-5	1-3, 3-5	زیبایی منظر	آزمون لون	
-1/071	-0/999	0/036	0/045*	68	2/69	0/405	0/701	5-10, 10-15	5-10, 10-15	landscape aesthetics	آزمون لون	
0/512	-1/293	-0/391	0/038*	50	2/870	0/125	2/431	1-3, 3-5	1-3, 3-5	فنلورژی	آزمون لون	
-0/068	-1/466	-0/767	0/032*	68	2/191	0/801	3/133	5-10, 0-15	5-10, 0-15	Phenology	آزمون لون	
1/659	-0/477	0/591	0/020*	50	2/112	0/466	0/540	1-3, 3-5	1-3, 3-5	مطلوبیت در فضای سبز	آزمون لون	
1/408	-0/684	0/362	0/040*	68	2/690	0/458	0/557	5-10, 10-15	5-10, 10-15	Desirability in landscape	آزمون لون	

* and **: significant at $p \leq 0/05$ and $p \leq 0/01$, respectively.

**: به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۰/۰۱ و ۰/۰۵ و .

جدول ۴. تجزیه واریانس اثر تیمارهای مختلف بر شاخص‌های تنفسی بذر *E. Hypericifolia*Table 4. Analysis of variance of the impact of different treatments on the germination indices of *E. Hypericifolia*.

میانگین مربعات Mean Square											
وزن خشک ساقه‌چه Stem D.W.	وزن ساقه‌چه FW Stem	وزن خشک ریشه‌چه DW Root	وزن تر ساقه‌چه FW Root	طول ساقه‌چه stem length	طول ریشه‌چه Root length	میانگین روز تنفسی Mean germination	شاخص بنیه بذر Seed vigoury	قدرت تنفسی Vigor germination	درصد تنفسی Germination percentage	درجه آزادی DF	منبع تغییرات Source of changes
0/000009**	0/000891**	0/00003**	0/000059**	194/488**	161/264**	12/5147**	3415985**	4285/7**	3130/33**	4	تیمار Treatment
0	0/000048	0/000001	0/000007	1/635	2/559	0/0769	470189	588/4	29/23	15	خطا Error
0	30/18	74/07	42/67	10/30	14/28	11/27	57/33	68/34	13/21		ضریب تغییرات (%) CV (%)

* and **: significant at $p \leq 0/05$ and $p \leq 0/01$, respectively

*: به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال ۰/۰۵ و ۰/۰۱

بخش دوم: بررسی اثر تیمارهای مختلف شکستن خفتگی بر تنزگی بذر *E. hypericifolia*

درصد تنزگی

نتایج حاصل از تجزیه واریانس تیمارهای مورد مطالعه نشان داد که اثر نوع تیمار بر درصد تنزگی در سطح ۱ درصد معنی دار بود (جدول ۴). در آزمون مقایسه میانگین (شکل ۱)، تیمار خراش دهی شیمیایی (اسیدسولفوریک ۵۰ درصد) با ۷۰/۵ درصد و پس از آن تیمار خراش دهی فیزیکی (سمباده) با ۵۷/۷۵ درصد بیشترین مقدار تنزگی را داشته‌اند. در این بررسی تیمار حرارتی بر تنزگی بذور تأثیری نداشت و درصد تنزگی این تیمار صفر شد. نتایج این آزمایش نشان داد که تیمار خراش دهی شیمیایی نسبت به شاهد باعث افزایش درصد تنزگی شد و تیمارهای آب‌جوش، خراش دهی فیزیکی و حرارتی عملکرد کمتری نسبت به شاهد داشتند.

قدرت تنزگی

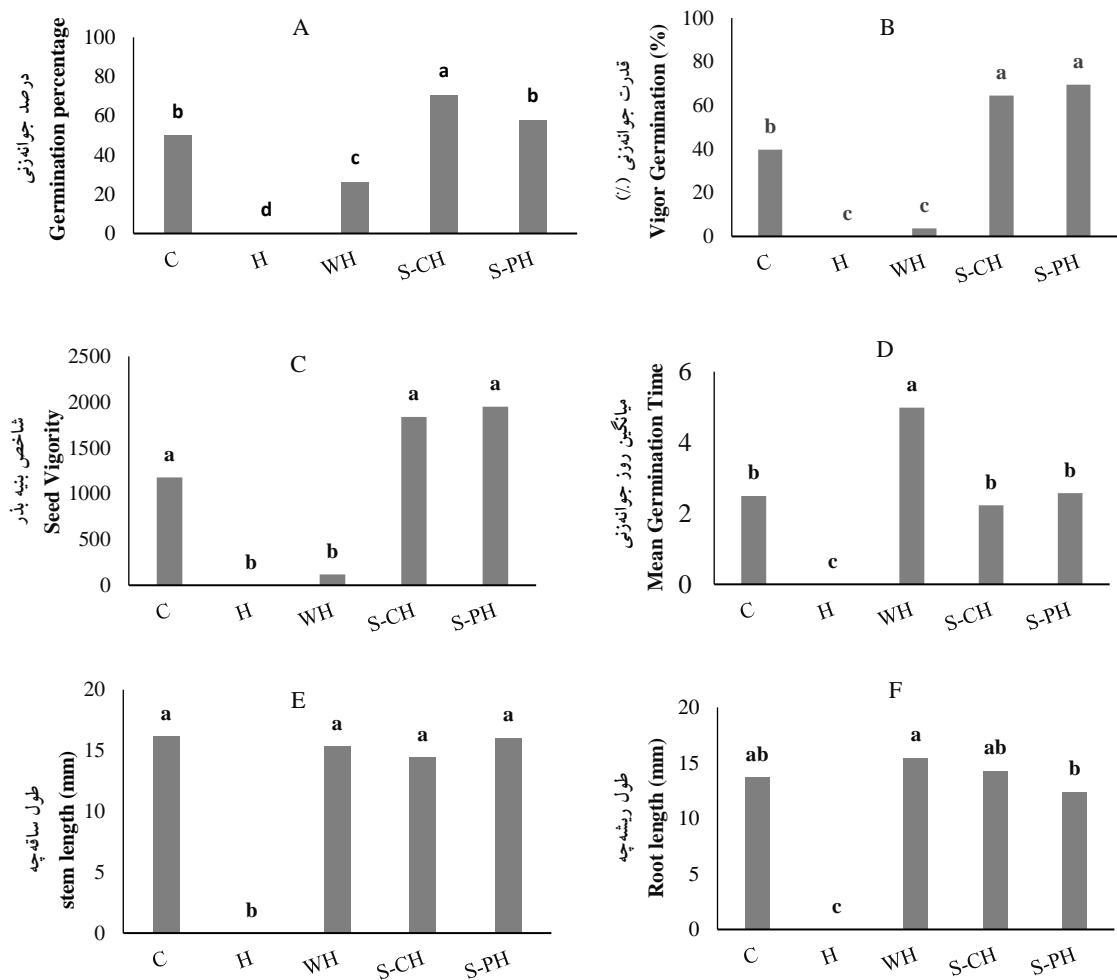
نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر نوع تیمار بر قدرت تنزگی معنی دار شد (جدول ۴). مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف بر درصد قدرت تنزگی نشان داد که تیمار خراش دهی فیزیکی با ۶۹/۴۸ درصد بیشترین قدرت تنزگی را داشت، با این وجود با تیمار خراش دهی شیمیایی اختلاف معنی داری نداشت. به طور کلی تیمارهای خراش دهی نسبت به شاهد سبب افزایش قدرت تنزگی گردیدند. همچنین تیمار آب‌جوش و تیمار حرارتی کمترین درصد از این شاخص را داشتند (شکل ۱).

شاخص بنیه بذر

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر نوع تیمارها بر شاخص بنیه بذر معنی دار است (جدول ۴). مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف بر این شاخص نشان داد در تیمار خراش دهی فیزیکی با ۱۹۵۱/۵۱ بیشترین مقدار و در تیمار حرارتی کمترین مقدار بود، که در سطح ۵ درصد معنی دار شد. تیمار خراش دهی فیزیکی با تیمار خراش دهی شیمیایی تفاوت معنی داری نداشت و هم‌چنین تیمار حرارتی و آب‌جوش در این شاخص اختلاف معنی داری نداشتند (شکل ۱).

میانگین روز تنزگی

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد اثر نوع تیمار بر شاخص میانگین روز تنزگی در سطح ۵ درصد معنی دار شد (جدول ۴). نتایج مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف بر شاخص میانگین روز تنزگی نشان می‌دهد که بیشترین میانگین مربوط به تیمار آب‌جوش با ۴/۹۸ درصد و کمترین مقدار با ۲/۲۳ مربوط به تیمار خراش دهی شیمیایی می‌باشد. نتایج این مقایسه نشان می‌دهد که تیمار آب‌جوش بیشترین زمان لازم را برای رسیدن به ۵۰ درصد تنزگی در بین تیمارهای این آزمایش داشته است. تیمار شاهد با تیمارهای خراش دهی شیمیایی و خراش دهی فیزیکی تفاوت معنی داری نداشت (نمودار ۱).



شکل ۱- مقایسه اثر تیمارهای حرارت (H)، آب جوش (WH)، خراش دهی شیمیایی (S-CH)، فیزیکی (S-PH) و شاهد (C) بر برخی شاخص ها شامل درصد تنثیگی (A)، قدرت تنثیگی (B)، شاخص بینه بذر (C)، میانگین روز تنثیگی (D)، طول ساقه چه (E) و طول ریشه چه (F). در هر نمودار، بین ستون هایی با حروف متفاوت در سطح ۵ درصد آزمون LSD اختلاف معنی دار وجود دارد.

Figure 1- The comparison of various treatments, including Heat (H), Hot water (WH), Chemical Scarification (S-CH), and Physical Scarification (S-PH) on germination indexes: Germination percentage (A), Germination vigor (B), Seed vigor (C), Mean Germination Time (D), Root length (E), stem length (F). In each figure, columns labeled with different letters indicate significant differences at the 5% level of the LSD test.

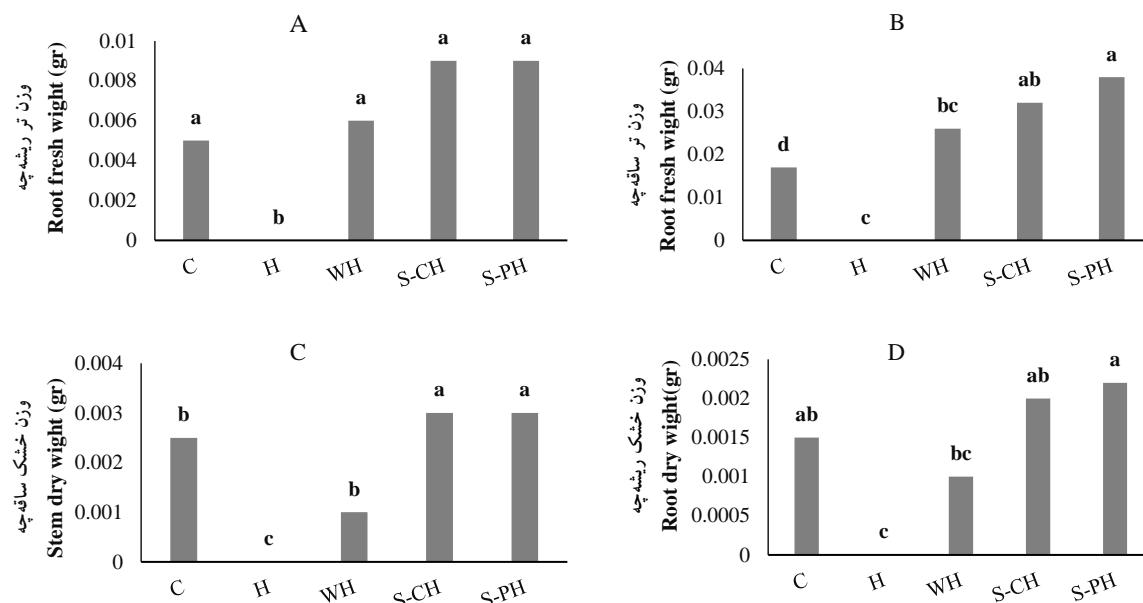
طول ریشه چه و ساقه چه

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد اثر نوع تیمار بر شاخص طول ریشه چه و ساقه چه در سطح ۵ درصد معنی دار شد (جدول ۴). با توجه به نتایج مقایسه میانگین، بیشترین و کمترین مقدار طول ریشه چه به ترتیب با ۱۵/۴۸ درصد مربوط به تیمار آب جوش و ۱۲/۳۸ درصد مربوط به تیمار خراش دهی فیزیکی می باشد. میانگین طول ساقه چه در تیمار شاهد با ۱۶/۱۹

درصد بیشترین مقدار و در تیمار خراش‌دهی شیمیایی با ۱۴/۴۴ کمترین مقدار را به خود اختصاص داد. تیمار شاهد با تیمارهای خراش‌دهی فیزیکی و شیمیایی تفاوت معنی‌داری نداشت (شکل ۱).

وزن تر و خشک ریشه‌چه، ساقه‌چه

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد اثر نوع تیمار بر شاخص وزن تر و خشک ساقه‌چه و ریشه‌چه در سطح ۵ درصد معنی‌دار شد (جدول ۴). نتایج مقایسه میانگین نشان می‌دهد وزن تر ساقه‌چه در تیمارهای خراش‌دهی فیزیکی با ۰/۰۳۸ گرم بیشترین و شاهد با ۰/۰۱۷ گرم کمترین مقدار بود. در وزن تر ریشه‌چه بیشترین مربوط به تیمار خراش‌دهی شیمیایی و خراش‌دهی فیزیکی با ۰/۰۰۹ گرم و کمترین مقدار مربوط به تیمار شاهد با ۰/۰۰۵ گرم می‌باشد. اندازه‌گیری شاخص وزن خشک ساقه‌چه نشان داد تیمار خراش‌دهی فیزیکی و خراش‌دهی شیمیایی با ۰/۰۰۳ بیشترین و تیمار آب جوش با ۰/۰۰۱ گرم کمترین مقدار بود. اندازه‌گیری وزن خشک ریشه‌چه در تیمار خراش‌دهی فیزیکی با ۰/۰۰۲ بیشترین مقدار و تیمار آب جوش با ۰/۰۰۱ کمترین مقدار بود (شکل ۱).



شکل ۲- مقایسه اثر تیمارهای حرارتی (H)، آب جوش (WH)، خراش‌دهی شیمیایی (S-CH)، فیزیکی (S-PH) و شاهد (C) بر برجسته‌ترین شاخص‌ها شامل وزن تر ریشه‌چه (A)، وزن تر ساقه‌چه (B)، وزن خشک ساقه‌چه (C) و وزن خشک ریشه‌چه (D).

در هر نمودار، بین ستون‌هایی با حروف متفاوت در سطح ۵ درصد آزمون LSD اختلاف معنی‌دار وجود دارد.

Figure 2- The comparison of various treatments, including Heat (H), Hot water (WH), Chemical Scarification (S-CH), Physical Scarification (S-PH) on seedling growth parameters: FW Shoot (A), DW shoot (B), FW root (C) and DW root (D). In each figure, columns labeled with different letters indicate significant differences at the 5% level of the LSD test.

بحث

مهم‌ترین ویژگی گیاهان زیستی داشتن صفات بارز از نظر زیبایی شناختی می‌باشد. مهمترین جنبه‌های زیستی گیاهان در ارتباط با جاذبه‌های بصری است که به طورکلی شامل بافت، شکل، اندازه و رنگ است (Robinson, 2004). گیاه مرتعی E. hypericifolia گونه‌ای چندساله است به دلیل داشتن صفات خاص نظیر برگ‌های با رنگ نسبتاً سبز تیره تا سبز کمرنگ، آرایش برگی متقابل، ساقه صورتی رنگ و حفظ ظاهر مطلوب در دو فصل از سال و بهویژه داشتن گل آذین خاص بنام سیاتیوم با گلبرگ‌های صورتی تا سفید می‌تواند گزینه‌ای مناسب جهت بومی‌سازی و استفاده در منظرسازی استان خوزستان باشد. همان گونه که در نتایج مشخص شد شاخص‌های زیبایی منظر، شرایط فنولوژی و مطلوبیت تراکم در فضای سبز از نظر کارشناسان با تجربه مطلوب ارزیابی شد (Stankovic and Zlatic, 2014).

از دیرباز و از حدود چهار قرن گذشته، برخی از گونه‌های جنس فرفیون به عنوان یکی از اجزای مهم و ضروری در ترئین و آرایش باغ‌های زیستی و سلطنتی، گلخانه‌ها و باغ‌های گیاهان دارویی مورد استفاده بوده است. یکی از دلایل کشت وسیع آن‌ها در انواع باغ‌ها، دامنه وسیع فرم‌های رویشی مختلف از یکساله کوچک تا درختچه‌های همیشه سبز و بزرگ می‌باشد. همچنین، رنگ‌های بی‌نظیر و خاص آن‌ها مانند سبز، سبز مایل به زرد، زرد، لیمویی، قرمز و بنفش باعث شده است که از آن‌ها در کنار سایر گیاهان جهت تزیین باغ‌های زیستی استفاده شوند. از ویژگی‌های دیگر این گروه از گیاهان وجود گونه‌های همیشه سبز در طول فصول مختلف و مقاوم به سرما می‌باشد که زمستان گذرانی آنها به صورت برگ با رنگ‌ها و شکل‌های مختلف و در بهار و تابستان با رنگ‌های متفاوت برآکته‌ها زیبایی خاصی به باغ‌ها می‌بخشد (Walker, 2008). از حدود ۲۰۰۰ گونه گزارش شده از این جنس در جهان حدود ۱۵۰ گونه و واریته آن تا به حال به عنوان گیاه زیستی گزارش شده است (Walker 2008).

با این وجود گونه E. hypericifolia دارای شیرابه سفید رنگ و سمی است از آنجایی که شیره برخی گونه‌های جنس فرفیون سمی گزارش شده است (Walker 2008). مکان کاشت و جانمایی مناسب این فرفیون در منظر شهری از اهمیت زیادی برخوردار است. توصیه می‌شود این گیاه در فضاهایی کشت شود که دور از دسترس افراد به خصوص کودکان باشد. باغات صخره‌ای، دشت‌ها و ارتفاعات پیرامون شهرها، حاشیه بزرگراه‌ها و جاده‌ها که امکان تماس و دسترسی مستقیم این گیاه برای افراد میسر نیست، می‌تواند مکان مناسب و نسبتاً ایمنی برای جانمایی این گیاه باشد (Pahlevani et al., 2020). طبق تحقیقات E. lathyris گونه Walker (2008) در چین و ژاپن به عنوان گونه‌ای زیستی و سازگار به شرایط آب و هوایی کشت و کار می‌شود. این گونه در قفقاز به صورت علف هرز می‌کند که در حال حاضر مورد توجه قرار گرفته و بصورت زیستی در فضای سبز کاشته می‌شود. همچنین گونه E. marginata در گذشته به شکل علف هرز در استان آذربایجان غربی دیده شده که در حال حاضر به شکل شاخه بریده جهت تزیین دسته گل‌ها از آن استفاده می‌شود. مشخص شده است که گونه‌های وحشی و بومی سازگار به شرایط آب و هوایی منطقه می‌توانند گزینه‌هایی مناسب با قابلیت ویژه برای کاربرد در عرصه‌ی فضای سبز باشند (Atha et al., 2018). افزون بر مبحث زیبایی منظر که از نقاط قوت گونه‌ی پیشنهادی است، در نظر داشتن مسائل سازگاری اقلیمی نیز اهمیت ویژه‌ای دارد که گونه معرفی شده به علت بومی بودن و سازگاری نسبی با آب و هوای منطقه گزینه بسیار مناسبی می‌باشد، لذا مسئولان و مهندسان فضای سبز با چالش کمتری در کاربرد این گونه روبه رو هستند.



گونه‌های بخش *Anisophyllum* گونه‌های مقاوم و مناسب برای زیستگاه‌های مختلف می‌باشد (Atha *et al.*, 2018). از آنجایی که گونه مورد مطالعه در این پژوهش از بخش *Anisophyllum* است، می‌توان این گونه را گونه‌ای پایدار برای استفاده در فضای سبز معرفی کرد.

پژوهشگران همواره در تلاش‌اند تا در طبیعت علاوه بر بهره برداری متعادل و مستمر از گونه‌های با ارزش گیاهی، زمینه امکان تجدید حیات طبیعی آن‌ها را فراهم نموده و بدین وسیله در حفظ و احیاء آن‌ها اقدام نمایند. استفاده از تیمارهای فیزیکی و شیمیابی به عنوان مهم‌ترین تیمارهای مورد استفاده در افزایش تنفسی است (Aliero, 2004). در پژوهش‌های مختلف استفاده از تیمار خراش‌دهی شیمیابی با استفاده از اسید‌سولفوریک برای شکست خواب بذر و تحریک تنفسی توصیه شده است. اسید سولفوریک قادر است با ایجاد شکاف در پوسته بذر نقش بازدارنده‌گی آن را در فرآیند تنفسی به میزان زیادی کاهش دهد. تحقیقات انجام گرفته پیرامون تأثیر اسید‌سولفوریک بر تنفسی بذرهای گواه این مطلب است که میزان تنفسی بذرهای بستگی به غلظت اسید‌سولفوریک و مدت زمان تماس اسید با پوسته بذر دارد و از این طریق مقاومت مکانیکی در برابر خروج گیاهچه کاهش می‌یابد (Kihanpour and Salehi, 2021).

در این پژوهش با اعمال این تیمار بیشترین تأثیر روی درصد تنفسی بذر گونه *E. hypericifolia* مشاهده شد. این تیمار همچنین باعث افزایش قدرت تنفسی و شاخص بنیه بذر شد. در پژوهش Eisavand و همکاران (۲۰۰۶) برای یافتن علت خواب بذر گونه *Astragalus siliquosus* Boiss. دریافتند که حدود ۹۵ درصد از خواب این گونه ناشی از پوسته سخت بذر و عدم نفوذپذیری آن نسبت به آب است و خراش‌دهی فیزیکی با سمباده را بهترین تیمار برای برطرف شدن آن ذکر کردند. محققان گزارش نمودند که خراش‌دهی فیزیکی بذرهای گیاه کرچک باعث افزایش درصد و سرعت تنفسی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه به میزان قابل توجهی شد (Msaakpa and Obasi, 2014).

نتایج پژوهش نشان داد که تیمار خراش‌دهی فیزیکی باعث افزایش درصد شاخص‌های تنفسی، قدرت تنفسی، شاخص بنیه بذر، وزن تر و خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه شد. قابل ذکر است که تیمار خراش‌دهی شیمیابی از نظر تأثیر بر شاخص‌های قدرت تنفسی، شاخص بنیه بذر و وزن تر ریشه با تیمار خراش‌دهی فیزیکی اختلاف معنی‌داری نداشت. همچنین نتایج آزمایش حاضر نشان داد تیمارهای حرارتی و آب جوش نسبت به سایر تیمارهای اعمال شده بر تنفسی بذر گونه‌ی *E. hypericifolia* عملکرد منفی داشتند. با این وجود تیمار آب‌جوش باعث افزایش طول ریشه‌چه شد. در بررسی نجاتی و همکاران (۱۳۹۹) تیمار آب جوش ۷۰ درجه سلسیوس باعث افزایش طول ریشه‌چه در گیاه کرچک شد. زاهد و همکاران، (۱۳۹۴) در بررسی تیمار حرارتی بر تنفسی گونه‌ی *Euphorbia maculata* بیان کرد که با افزایش میزان دما تنفسی کاهش پیدا کرده است. نتایج این تحقیقات با پژوهش حاضر هم‌راستا می‌باشد. همچنین نتایج پژوهش (Horowitz and Taylorson, 1983) نشان داد که استفاده از تیمارهای با دمای بالا باعث کاهش تنفسی در گونه‌های *E. bivonae* و *E. characias* شد که با نتایج پژوهش حاضر همخوانی دارد.

نتیجه‌گیری

نتایج ارزیابی شاخص‌های مختلف زیستی و تنفسی بذر گونه *E. hypericifolia* این مهم را نشان داد که این گیاه ویژگی لازم برای کاربرد در فضای سبز را دارد. در این پژوهش شاخص‌های رنگ‌بندی گل، زیبایی رنگ و شکل برگ، زیبایی بخش



رویشی، زیبایی بخش زایشی، فصل گلدهی، طول دوره گلدهی، ارتفاع گیاه، میزان مطلوبیت تراکم و تمیز بودن در فضای سبز از نظر کارشناسان بسیار مطلوب و دارای اهمیت زیباشتختی ارزیابی گردیدند. از این گیاه می‌توان برای ایجاد منظر زمستانه و پاییزه در طراحی باغ‌ها و پارک‌ها، ایجاد کمربند سبز و جنگل شهری، کشت در پارک‌های جنگلی استفاده کرد. از آنجایی که شیره برخی گونه‌های جنس فرفیون سمی است، پیشنهاد می‌شود از در این ارتباط بررسی‌های دقیق‌تری صورت گیرد.

آنچه در این تحقیق حاصل شد این بود که تیمار حرارتی با آون ۷۰ درجه سلسیوس به مدت ۵ دقیقه روی هیچ یک از صفات تنفسی تاثیر مثبتی نشان نداد. درحالی که تیمار خراش‌دهی شیمیایی ۵۰ درصد و خراش‌دهی فیزیکی درصد تنفسی را نسبت به شاهد و سایر تیمارها افزایش دادند. بدتر این گیاه به تیمارهای خراش‌دهی شیمیایی و خراش‌دهی فیزیکی پاسخ مثبت نشان داده است. بنابراین می‌توان دریافت که خواب بدتر مربوط به عوامل درونی (جینی) و عوامل بیرونی (پوسته‌ی بدتر) باشد. پوسته بدتر که لایه‌ای غیرقابل نفوذ است، مانع از جذب آب یا گازها (اکسیژن) توسط بدتر می‌شود، و تا زمانی که این خواب شکسته نشود تنفسی صورت نمی‌گیرد. محرک‌های شیمیایی می‌توانند سبب شکستن خواب فیزیکی بدتر این گیاه شوند. بنابراین با توجه به نتایج این آزمایش می‌توان تیمار خراش‌دهی شیمیایی (اسید‌سولفوریک ۵۰ درصد) و تیمار خراش‌دهی فیزیکی (سمباده) را بهترین و مناسب‌ترین تیمار برای تنفسی مطلوب این گونه توصیه نمود.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

- Art, H.W. (1986). A Garden of Wildflowers, Storey Communications Inc., Pownal, Vermont. 278p.
- Aliero, B.L. (2004). Effects of sulphuric acid, mechanical scarification and wet heat treatment on germination of seeds of *Parkia bilobosa*. *African Journal of Biotechnology*, 3, 179-181.
- Asur, F. (2019). Ornamental plants which can be used in visual landscape improvement in cold climate regions. *Journal of International Environmental Application and Science*, 14, 152-159.
- Atha, D., Levine, E., Taylor, N. (2018). First report of *Euphorbia hypericifolia* (Euphorbiaceae) for New York state. *Phytoneuron*, 74, 1-4.
- Eisvand, H.R., Madah-Arefi, H., Tavakol-Afshari, R. (2006). Effects of various treatments on breaking seed dormancy of *Astragalus siliquosus*. *Seed Science and Technology*, 34, 747-752.
- Ghaderi, A., Soltani, A., Amiri, A.S. (2008). The effect of priming on germination to cotton temperature. *Journal of Agriculture Science and Natural Resources*, 15, 44-51.
- Ghahreman, A. (2003). *Plant systematics cormophytes of Iran*. Tehran University Press. 580 p.
- Goodness, J. (2018). Urban landscaping choices and people selection of plant traits in cape town, south Africa. *Environmantal Science and Policy*, 85, 182-192.
- Horowitz, M., Taylorson, R.B. (1983). Effect of high temperatures on imbibition, germination, and thermal death of velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) seeds. *Canadian Journal of Botany*, 61, 2269-2276.
- ISTA. (2009). International Seed Testing Association. *Seed Science and Technology*, 49, 86-141.

- Khachatryan, H., Rihn, A., Hansen, G., Clem, T. (2020). Landscape aesthetics and maintenance perceptions: assessing the relationship between homeowners' visual attention and landscape care knowledge. *Land Use Policy*, 95, 104645. doi: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104645>.
- Kihanpour, Z., Salehi, M.R. (2021). Comparison of stratification, sulfuric acid, scarification, potassium nitrate and hydropriming treatments on some germination indicators and alpha-amylase enzyme activity of *Myrtus communis* L. seeds. *Seed Science Journal*, 11, 47-61.
- Li, Z. (2020). Modularization of landscape architecture based on computer aided design involvement in aesthetics. *Journal of Physics: Conference Series*, 1574, 012089. doi:10.1088/1742-6596/1574/1/012089.
- Mahmoudi, F., Sheikhzadeh Mosaddegh, P., Zare, N., Esmalipour, B. (2019). The effect of hormone and hydro priming on seed germination, growth and biochemical properties of borage seedling (*Borago officinalis* L.) *Journal of Plant Process and Function*, 7, 165-180.
- McDonald, M.B., Kwong, Y. (2005). *Flower seeds (Biology and Technology)*. CABI press. 383p.
- Msaakpa, T.S., Obasi, M.O. (2014). Correlated studies between growth and yield characters of castor bean (*Ricinus communis* L.). *International Journal of Scientific and Research Publications*, 4, 1-10.
- Nazemi-Rafi, Z., Kazemi, F., Tehranifar, A. (2020). Public preferences toward water-wise landscape design in a summer season. *Urban Forestry and Urban Greening*, 48, 126563.
- Nejati, A., Omidi, H., Mousavi, S.E. (2020). Evaluation of the effect of priming and different methods of seed failure on germination and growth indicators of castor plant (*Ricinus communis* L.). *Seed Science Journal*, 10, 13-19. (In Persian)
- Olmez, Z., Temel, F., Gokrurk, A., Yahyaoglu, Z. (2007). Effects of sulphuric acid and cold stratification pretreatments on germination of pomegranate (*Punica granatum* L.) seeds. *Asian Journal Plant Science*, 6, 427-430.
- Pahlevani, A.H., Liede-Schumann, S., Akhani, H. (2020). Diversity, distribution, endemism and conservation status of *Euphorbia* (Euphorbiaceae) in SW Asia and adjacent countries, *Plant Systematics and Evolution*, 306, 3-26.
- Pahlevani, A.H., Tahmasebi, B.K. (2021). Reporting a new weedy *Euphorbia* species from Iran. *Rostaniha*, 22, 325-327. (In Persian)
- Pan, X., Lin, Q. (2020). Simulation and optimization of the scenic beauty of green plants in the landscape design. *Cyber Security Intelligence and Analytics*, doi: 10.1007/978-3-030-15235-2-43.
- Parveen, A., Rao, S. (2014). Effect of nano-silver on seed germination and seedling growth in *Pennisetum glaucum*. *Journal Cluster Science*, 26, 693-701.
- Rechinger, K.H., Schiman-Czeika, H. (1964). *Euphorbia* L., In: Rechinger, K.H. (ed.), Flora Iranica, Akademische Druckund Verlagsanstalt, 8-48.
- Robinson, N. (2004). *The Planting Design Handbook*. Ashgate Press. 287p.
- Salehi, M.R. (2023). Comparison of germination indices and alpha-amylase activity of four tropical turf grass species in response to drought and salinity stresses. *Iranian Journal of Seed Science and Research*, 9, 41-57. (In Persian)
- Stankovic, M.S., Zlatic, N.M. (2014). Antioxidant activity and concentration of secondary metabolites in the plant parts of *Euphorbia cyparissias* L. *Kragujevac Journal of Science*, 36, 121-128.

- Tabassum, S., Ossola, A., Manea, A., Cinantya, A., Fernandez Winzer, L., Leishman, M. R. (2020). Using ecological knowledge for landscaping with plants in cities. *Ecological Engineering*, 158, doi: 10.1016/j.ecoleng.2020.106049.
- Vashisth, A., Nagarajan, S. (2010). Effect on germination and early growth characteristics in sunflower (*Helianthus annuus*) seeds exposed to static magnetic field. *Journal of Plant Physiology*, 167, 149-156.
- Walker, T. (2008). *Euphorbias*. Royal Horticultural Society. 461p.
- Wang, R., Zhao, J., Meitner, M.J., Hu, Y., Xu, X. (2019). Characteristics of urban green spaces in relation to aesthetic preference and stress recovery. *Urban Forestry and Urban Greening*, 41, 6-13.
- Zahed, S., Gharakhloo, J., Bagherani, N. (2015). The effect of high temperatures on germination of *Euphorbia maculata*, 6th Conference of Iranian Weed Science. Iran, Birjand. 736376. (In Persian)

Evaluation of the aesthetic attributes and germination parameters of *Euphorbia hypericifolia*, a native species, for incorporation into the landscape of Ahwaz city

Mahnaz Zahiri¹, Mohamadreza Salehi Salmi¹, Kazem Negaresh¹, Kamran Almasieh²

1. Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Ramin.
2. Department of Nature Engineering, Faculty of Agriculture, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Ramin.

 Salehi@asnrukh.ac.ir

Received: 2023/06/14, Revised: 2024/05/19, Accepted: 2024/06/11

Abstract

The growth habit, abundant green foliage, and distinctive fragrant inflorescences of *E. hypericifolia* make it an excellent choice as an ornamental plant. One of the initial steps in introducing native plants to urban green spaces involves studying their propagation methods. In this study, *E. hypericifolia* was assessed to determine its suitability as a new ornamental species for the landscape of Ahvaz city. Various ornamental criteria and dormancy treatments were examined. The results indicated that *E. hypericifolia* possesses the necessary characteristics for urban green space utilization. In this research, the indicators such as the flower color, leaf shape and color, vegetative and reproductive organ beauty, flowering time, length of flowering period, plant height, degree of desirability of plant density, and cleanliness were highly favorable and aesthetically significant based on the results derived from the outcomes of the survey carried out by the specialists. This particular plant possesses the potential to be utilized in the creation of a winter and autumn urban landscape, contribute to green belts and urban forests, and be cultivated in forest parks. Additionally, the research revealed that heat treatment at 70 degrees Celsius for 5 minutes did not positively impact germination traits. Conversely, chemical and physical scarification treatments increased germination rates by 50% compared to the control and other methods.

Keywords: Breeding, Cover plant, Euphorbia, Germination.