گل و گیاهان زینتی (۱۴۰۲)، ۸(۲): ۳۵۳-۳۷۴
مقاله مروری

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

مهناز ظهیری، محمدرضا 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 می‌کند. 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 تنژگی 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 کمربند 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 تنژگی تأثیر مثبتی ندارد. درحالی که تیمار خراش‌دهی شیمیایی ۵۰ درصد و خراش‌دهی فیزیکی بالاترین درصد تنژگی را داشت و باعث افزایش درصدی جوانه زنی نسبت به تیمار شاهد شد.

واژه‌های کلیدی: بهنژادی، تنژگی، 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

[DOI: 10.61186/flowerjournal.8.2.353]

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 and Kwong, 2005).

فرفیون (*Euphorbia* L.) بزرگ‌ترین جنس خانواده افوربیاسه، حدود ۲۰۰۰ گونه دارد. اعضای این جنس در بیشتر مناطق معتدله و گرمسیری وجود دارند و در طیف گسترده‌ای 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 برچه تک تخمکی به‌صورت تخمدانی 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 نیمه‌گرمسیری 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 میلی متر؛ 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، به‌صورت متراکم در خوشه‌هایی به قطر ۱ تا ۱/۵ سانتی‌متر، سفید تا صورتی کم‌رنگ؛ گریبان شامل یک گل ماده احاطه شده توسط تعداد زیادی گل نر (۲ تا ۲۰) ؛ دم گل آذین 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. تنژگی به عنوان اولین و حساس‌ترین مرحله نموی در چرخه رشدی هر گیاه به شمار می‌آید (Salehi, 2023). از روش‌های حصول تنژگی مطلوب، استفاده از پیش تیمار بذر می‌باشد که یک تکنیک اقتصادی، ساده و قابل توصیه به کشاورزان برای بهبود کیفیت تنژگی افزایش سرعت ظهور دانهالو استقرار مطلوب تر دانهال است (Mahmoudi *et al*., 2019). پیش تیمار بذر از طریق کاهش مدت زمان لازم برای جذب آب، موجب کاهش زمان تنژگی و خروج سریع‌تر ریشه‌چه شده که در نهایت سبب بهبود فرآیند تنژگی و افزایش سرعت ظهور دانهال می‌شود (Kihanpour 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 تنژگی 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).

[DOI: 10.61186/flowerjournal.8.2.353]

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(رفرنس 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 زیباشناختی 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 اسنادی 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 فراسنجه (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 (Wang *et al.,* 2019)، فصل گلدهی (Nazemi Rafi *et al.,* 2020; Tabassum *et al.,* 2020)، طول دوره گلدهی (Goodness, 2018)، 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[1] محتوایی پرسشنامه توسط تعدادی از کارشناسان و متخصصان ترویج مورد بررسی و تأیید قرار گرفت. قابل ذکر است پایایی[2] ابزار سنجش (پرسشنامه) با استفاده از ضریب 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 *E. hypericifolia*

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 محدوده‌ی شهر ملاثانی در پاییز و زمستان ۱۴۰۰ جمع‌آوری گردید. سپس به آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهان باغی 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.

Validity -۱

Reliability -۲

[DOI: 10.61186/flowerjournal.8.2.353]

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 P: 120 به مدت ۲ دقیقه)، تیمار خراش‌دهی شیمیایی (قراردهی در اسید سولفوریک ۵۰ ٪ به‌مدت 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 ژرمیناتور 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 تنژگی 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 تنژگی (GP) با استفاده از رابطه زیر انجام شد (Parveen and Rao, 2014):

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

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

– قدرت تنژگی (GV) از رابطه زیر محاسبه شد (ISTA, 2009):

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

– 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 برحسب میلی‌متر

– میانگین روز تنژگی (MGT) از رابطه زیر استفاده شد (Olmez *et al*., 2007):

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

[DOI: 10.61186/flowerjournal.8.2.353]

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

پس از اتمام دوره تنژگی وزن تر ساقه‌چه و ریشه‌چه با ترازوی (AND, Japan) حساس (دقت ۰/۰۰۱ گرم) ثبت و برای محاسبه وزن خشک، نمونه های ساقه چه و ریشه چه بصورت جداگانه در پاکت قرار داده ه ودر آون با دمای ۷۰ درجه سلسیوس به مدت ۴۸ ساعت نگهداری شدند و سپس وزن خشک هر کدام با ترازوی‌حساس (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 ۳۶/۶ درصد مرد بودند که بیشترین فراوانی مربوط به رده سنی ۳۰-۲۵ 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 مثبتی 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.

[DOI: 10.61186/flowerjournal.8.2.353]

شاخص زیبایی منظر: در جدول ۳ براساس مقدار معنی‌داری آزمون لون، عدد ۰/۱۱۰ و ۰/۴۰۵ برای دسته ۳-۱ و ۵-۳ 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 (۱-۳ و ۵-۳ سال) سابقه کاری پاسخگویان با شاخص زیبایی منظر مقدار معنی‌داری آن ۰/۰۱۱ 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 (۵-۱۰ و ۱۵-۱۰سال) سابقه کاری پاسخگویان با شاخص زیبایی منظر مقدار معنی‌داری آن ۰/۰۱۱ 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.

جدول۱- ویژگی‌های شخصی و حرفه‌ای پاسخگویان.

Table 1- Personal and professional characteristics of the respondents.

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

[DOI: 10.61186/flowerjournal.8.2.353]

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.

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

*و ** : به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۰/۰۵ و ۰/۰۱ . * and **: significant at $P \leq 0/05$ and $p \leq 0/01$, respectively.

شاخص شرایط فنولوژی: در جدول ۳ براساس مقدار سطح معنی‌داری آزمون لون، عدد ۰/۱۲ و ۰/۸۰۱ برای گروه‌های (۳-۱ و ۵-۳ سال) و (۱۰-۵ و ۱۵-۱۰ سال) سابقه کاری افراد به‌دست 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 ۵-۳ 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 (۵-۱۰ و ۱۵-۱۰ سال) سابقه کاری پاسخگویان با شاخص شرایط فنولوژی مقدار معنی‌داری آن

[DOI: 10.61186/flowerjournal.8.2.353]

۰/۰۳ می‌باشد که از سطح خطای آزمون (۰/۰۵) کوچک‌تر است. همچنین مقدار آماره t برابر با ۲/۱۹۱ 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.

شاخص مطلوبیت تراکم و کاشت در فضای سبز: در نتایج جدول ۳ براساس مقدار sig که نشان دهنده سطح معنی‌داری آزمون لون می باشد، عدد ۰/۴۶۶ و ۰/۴۵۸ برای گروه های (۳-۱ و ۵-۳ سال) و (۱۰-۵ و ۱۵-۱۰ سال) سابقه کاری افراد است که از مقدار خطای آزمون ۰/۰۵ بزرگتر می‌باشند و دو نمونه دارای واریانس برابری می باشند پس از سطر اول نتایج آزمون استفاده می‌شود. براساس نتایج آزمون دو نمونه مستقل در مقایسه دو گروه (۱-۳ و ۵-۳ سال) سابقه کاری پاسخگویان با شاخص مطلوبیت تراکم و کاشت در معابر مقدار معنی‌داری آن ۰/۰۲ می‌باشد که از سطح خطای آزمون (۰/۰۵) کوچک‌تر است. همچنین مقدار آماره t برابر با ۲/۱۱۲ 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. همچنین براساس نتایج آزمون دو نمونه مستقل در مقایسه دو گروه (۵-۱۰ و ۱۵-۱۰ سال) سابقه کاری پاسخ‌گویان با شاخص مطلوبیت تراکم در فضای سبز مقدار معنی‌داری آن ۰/۰۴ 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 و تساوی دو جامعه رد می‌شود. در سطح اطمینان ۹۵٪ اختلاف دو گروه معنی‌دار است. این شاخص با توجه به مقدار معنی‌داری در وضعیت مطلوبی قرار دارد. به طور کلی، نتایج نشان می‌دهد افراد با سابقه کاری ۵-۳ سال نسبت به افراد با سابقه کاری ۳-۱ سال رضایت بیشتری از این شاخص‌ها داشتند. هم‌چنین افراد با سابقه کاری ۱۵-۱۰ سال نسبت به افراد با سابقه کاری ۱۰-۵ سال درصد بیشتری از رضایت را به خود اختصاص دادند.

[DOI: 10.61186/flowerjournal.8.2.353]

جدول۳. مقایسه میانگین شاخص‌های زیبایی منظر، شرایط فنولوژی 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 لون Levene's test				آزمون t t-test				
شاخص‌ها Indexes	سابقه کاری (سال) Work Experience (year)	مقدار f f-amount	معنی‌داری Significant	مقدار t t-amount	درجه آزادی df	معنی‌داری Significant	اختلاف میانگین Mean difference	کران پایین Minimum	کران بالا Maximum
زیبایی منظر landscape aesthetics	1-3, 3-5	2/642	0/110	2/630	50	0/019**	0/118	-0/914	-1/150
	5-10, 10-15	0/701	0/405	2/69	68	0/045*	0/036	-0/999	-1/071
فنولوژی Phenology	1-3, 3-5	2/431	0/125	2/870	50	0/038*	-0/391	-1/293	0/512
	5-10, 0-15	3/133	0/801	2/191	68	0/032*	-0/767	-1/466	-0/068
مطلوبیت در فضای سبز Desirability in landscape	1-3, 3-5	0/540	0/466	2/112	50	0/020*	0/591	-0/477	1/659
	5-10, 10-15	0/557	0/458	2/690	68	0/040*	0/362	-0/684	1/408

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

* and **: significant at p ≤ 0/05 and p ≤ 0/01, respectively.

[DOI: 10.61186/flowerjournal.8.2.353]

جدول۴. تجزیه واریانس اثر تیمارهای مختلف بر شاخص‌های تنژگی بذر *E. Hypericifolia*.

Table 4. Analysis of variance of the impact of different treatments on the germination indices of *E. Hypericifolia*.

Mean Square میانگین مربعات											
وزن خشک ساقه‌چه Stem D.W.	وزن تر ساقه‌چه FW Stem	وزن خشک ریشه‌چه DW Root	وزن تر ریشه‌چه FW Root	طول ساقه‌چه stem length	طول ریشه‌چه Root length	میانگین روز تنژگی Mean germination	شاخص بنیه بذر Seed vigority	قدرت تنژگی Vigor germination	درصد تنژگی 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

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

* and **: significant at p ≤ 0/05 and p ≤ 0/01, respectively

[DOI: 10.61186/flowerjournal.8.2.353]

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

درصد تنژگی

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

قدرت تنژگی

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر نوع تیمار بر قدرت تنژگی معنی‌دار شد (جدول۴). مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف بر درصد قدرت تنژگی نشان داد که تیمار خراش‌دهی فیزیکی با ۶۹/۴۸ درصد بیشترین قدرت تنژگی را داشت، با این وجود با تیمار خراش‌دهی شیمیایی اختلاف معنی‌داری نداشت. به‌طورکلی تیمارهای خراش‌دهی نسبت به شاهد سبب افزایش قدرت تنژگی گردیدند. همچنین تیمار آب‌جوش و تیمار حرارتی کمترین درصد از این شاخص را داشتند (شکل ۱).

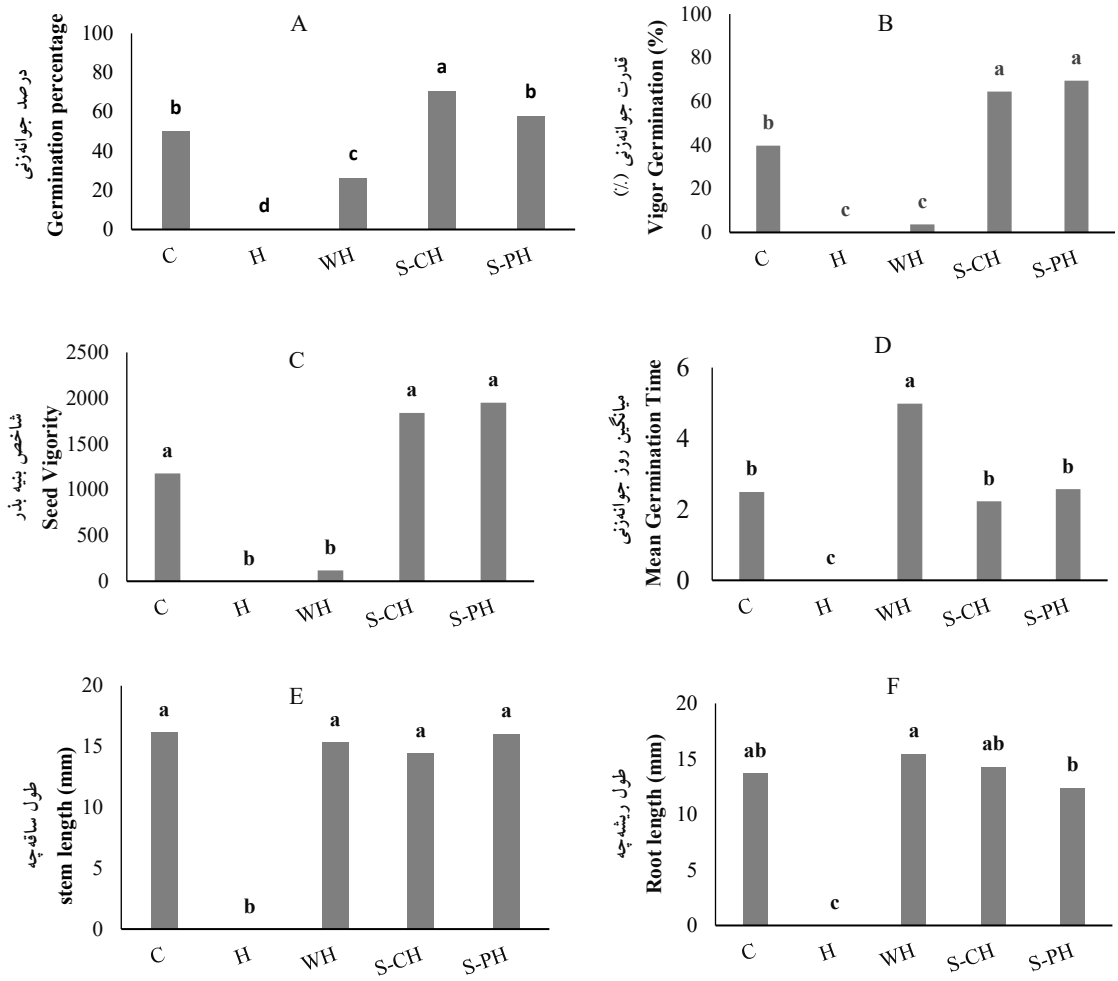
شاخص بنیه بذر

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

میانگین روز تنژگی

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد اثر نوع تیمار بر شاخص میانگین روز تنژگی در سطح ۵ درصد معنی‌دار شد (جدول ۴). نتایج مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف بر شاخص میانگین روز تنژگی نشان می‌دهد که بیشترین میانگین مربوط به تیمار آب جوش با ۴/۹۸ درصد و کمترین مقدار با ۲/۲۳ مربوط به تیمار خراش‌دهی شیمیایی می‌باشد. نتایج این مقایسه نشان می‌دهد که تیمار آب‌جوش بیشترین زمان لازم را برای رسیدن به ۵۰ درصد تنژگی در بین تیمارهای این آزمایش داشته است. تیمار شاهد با تیمارهای خراش‌دهی شیمایی و خراش‌دهی فیزیکی تفاوت معنی‌داری نداشت (نمودار۱).

[DOI: 10.61186/flowerjournal.8.2.353]



شکل۱- مقایسه اثر تیمارهای حرارت(H)، آب‌جوش (WH)، خراش‌دهی شیمیایی (S-CH)، فیزیکی (S-PH) و شاهد (C) بر برخی شاخص‌ها شامل درصد تنژگی (A) ، قدرت تنژگی (B)، شاخص بنیه بذر (C)، میانگین روز تنژگی (D)، طول ساقه‌چه (E) و طول ریشه‌چه (F). در هر نمودار، بین ستون‌هایی با حروف متفاوت در سطح ۵ درصد آزمون LSD اختلاف معنی‌دار 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 ریشه‌چه و ساقه‌چه

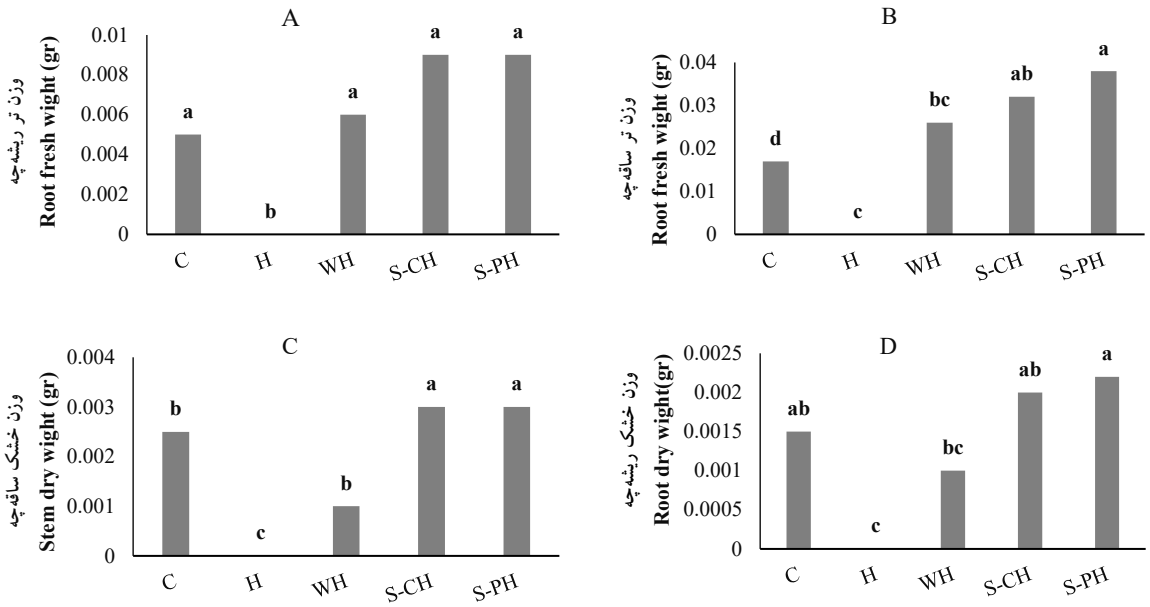
نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد اثر نوع تیمار بر شاخص طول ریشه‌چه و ساقه‌چه در سطح ۵ درصد معنی‌دار شد (جدول ۴). با توجه به نتایج مقایسه میانگین، بیشترین و کمترین مقدار طول ریشه‌چه به ترتیب با ۱۵/۴۸ درصد مربوط به تیمار آب‌جوش و ۱۲/۳۸ درصد مربوط به تیمار خراش‌دهی فیزیکی می‌باشد. میانگین طول ساقه‌چه در تیمار شاهد با ۱۶/۱۹

[DOI: 10.61186/flowerjournal.8.2.353]

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)، آب‌جوش (WH)، خراش‌دهی شیمیایی (S-CH)، فیزیکی (S-PH) و شاهد (C) بر برخی 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.

[DOI: 10.61186/flowerjournal.8.2.353]

بحث

مهم‌ترین ویژگی گیاهان زینتی داشتن صفات بارز از نظر زیبایی شناختی می‌باشد. مهمترین جنبه‌های زینتی گیاهان در ارتباط با جاذبه‌های بصری است که به‌طورکلی 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 گل‌آذین 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 تزئین و آرایش باغ‌های زینتی 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 زینتی استفاده شوند. از ویژگی‌های دیگر این گروه از گیاهان وجود گونه‌های همیشه سبز در طول فصول مختلف و مقاوم به سرما می‌باشد که زمستان‌گذرانی آنها به صورت برگ با رنگ‌ها و شکل‌های مختلف و در بهار و تابستان با رنگ‌های متفاوت براکته‌ها زیبایی خاصی به باغ‌ها می‌بخشند (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 زینتی 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 Walker (2008) گونه *E. lathyris* در چین و ژاپن به عنوان گونه‌ای زینتی و سازگار به شرایط آب و هوایی کشت و کار می‌شود. این گونه در قفقاز به صورت علف هرز رشد می‌کند که در حال حاضر مورد توجه قرار گرفته و بصورت زینتی 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.

[DOI: 10.61186/flowerjournal.8.2.353]

گونه‌های بخش *Anisophyllum* گونه‌هایی 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 شیمیایی به عنوان مهم‌ترین تیمارهای مورد استفاده در افزایش تنژگی است (Aliero, 2004). در پژوهش‌های مختلف استفاده از تیمار خراش‌دهی شیمیایی با استفاده از اسیدسولفوریک برای شکست خواب بذر و تحریک تنژگی توصیه شده است. اسید سولفوریک قادر است با ایجاد شکاف در پوسته بذر نقش بازدارندگی آن را در فرآیند تنژگی به میزان زیادی کاهش دهد. تحقیقات انجام گرفته پیرامون تأثیر اسیدسولفوریک بر تنژگی بذرها گواه این مطلب است که میزان تنژگی بذرها 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 تنژگی بذر گونه *E. hypericifolia* مشاهده شد. این تیمار همچنین باعث افزایش قدرت تنژگی 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 تنژگی، 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 تنژگی، قدرت تنژگی، شاخص بنیه بذر، وزن تر و خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه شد. قابل ذکر است که تیمار خراش‌دهی شیمیایی از نظر تأثیر بر شاخص‌های قدرت تنژگی، 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 تنژگی 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 تنژگی گونه‌ی *Euphorbia maculate* بیان کرد که با افزایش میزان دما تنژگی 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 تنژگی در گونه‌های *E. bivonae*، *E. characias* و *E. dendroides* شد که با نتایج پژوهش حاضر همخوانی دارد.

نتیجه‌گیری

نتایج ارزیابی شاخص‌های مختلف زینتی و تنژگی 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

[DOI: 10.61186/flowerjournal.8.2.353]

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 زیباشناختی 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 تنژگی تاثیر مثبتی نشان نداد. درحالی که تیمار خراش‌دهی شیمیایی۵۰ درصد و خراش‌دهی فیزیکی درصد تنژگی را نسبت به شاهد و سایر تیمارها افزایش دادند. بذر این گیاه به تیمارهای خراش‌دهی شیمیایی و خراش‌دهی فیزیکی پاسخ مثبت نشان داده است. بنابراین می‌توان دریافت که خواب بذر مربوط به عوامل درونی (جنین) و عوامل بیرونی (پوسته‌ی بذر) باشد. پوسته بذر که لایه‌ای غیرقابل نفوذ است، مانع از جذب آب یا گازها (اکسیژن) توسط بذر می‌شود، و تا زمانی‌که این خواب شکسته نشود تنژگی صورت نمی‌گیرد. محرک‌های شیمیایی می‌توانند سبب شکستن خواب فیزیکی بذر 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 تنژگی 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 biolobosa. 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.

[DOI: 10.61186/flowerjournal.8.2.353]

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.

[DOI: 10.61186/flowerjournal.8.2.353]

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)

[DOI: 10.61186/flowerjournal.8.2.353]

Flower and Ornamental Plants (2024), 8(2): 353-374
Review article

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

Mahnaz Zahiri[1], Mohamadreza Salehi Salmi[1], Kazem Negaresh[1], Kamran Almasieh[2]

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.

[DOI: 10.61186/flowerjournal.8.2.353]